

**DEMCAD**

Ul. Cukrowa 65, 71-004 Szczecin
tel. 781-307-300, 502-441-568
e-mail: biuro@demcad.pl
NIP 955-256-00-84, REGON: 0000-930-824

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa Inwestycji: Budowa świetlicy wiejskiej wraz zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą techniczną

Zlecniodawca: Gmina Dobra
Ul. Szczecińska 16A,
72-003 Dobra

Adres Inwestycji: dz. nr 66/147, 66/145, obr. 0001, jedn. ewid. 321101_2
71-218 Bezrzecze

Branża: Instalacje elektryczne

OŚWIADCZENIE: Oświadczam, że w/w projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektował:	mgr inż. Ernest Ignatowicz upr. bud. ZAP/0240/PWBE/19	
Sprawdził:	mgr inż. Maciej Polak upr. bud. ZAP/0096/PWBE/21	

*Prawa autorskie zastrzeżone. Opracowanie podlega ochronie na podstawie ustawy o prawie autorskim z dn. 4.02.1994r.
Powielanie oraz udostępnianie osobom trzecim bez pisemnej zgody jednostki projektowej jest zabronione.*

Szczecin, marzec 2023

Spis treści

1	Podstawa opracowania	5
2	Przedmiot opracowania.....	5
3	Zakres opracowania.....	5
4	Normy i przepisy związane	5
5	Charakterystyka obiektu.....	10
6	Instalacje elektryczne zewnętrzne.....	10
6.1	Przyłącze energetyczne	10
6.2	Trasa instalacji	10
6.3	Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącą oraz projektowaną infrastrukturą techniczną.....	11
6.4	Oznakowanie linii kablowej	12
6.5	Oznakowanie trasy linii kablowej.....	12
6.6	Kanalizacja niskoprądowa.....	13
6.7	Oświetlenie zewnętrzne	13
7	Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	13
7.1	Instalacja gniazd odbiorczych	13
7.2	Instalacja oświetlenia	14
7.2.1	Oświetlenie podstawowe	14
7.2.2	Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa.....	14
7.3	Zasilanie i sterowanie wentylacją i klimatyzacją.....	14
7.4	Kable i przewody oraz sposób ich układania.....	14
7.5	Ochrona odgromowa.....	15
7.6	Instalacja uziemiająca	16
7.7	Ochrona przeciwporażeniowa	16
7.8	Zabezpieczenie przejść ppoż.	17
8	Instalacje niskoprądowe wewnętrzne.....	17
8.1	Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego.....	17
8.2	Okablowanie poziome	18
8.3	Punkty przyłączeniowe użytkowników.....	18
8.3.1	Złącza RJ45	18
8.3.2	Panele rozdzielcze RJ45 19”	18
8.3.3	Kable krosowe RJ45	19

8.3.4	Kable przyłączeniowe RJ45	19
8.4	SSWIN - System sygnalizacji włamania i napadu	19
8.4.1	Montaż urządzeń systemu SSWIN	20
8.4.2	Wskazówki eksploatacyjne	20
8.5	CCTV – System monitoringu wizyjnego	21
8.6	SPR - System przyzywowy	23
9	Instalacja fotowoltaiczna	24
9.1	Zakres opracowania instalacji fotowoltaicznej.....	24
9.2	Zakres opracowania instalacji fotowoltaicznej.....	24
9.3	Instalacja połączeń wyrównawczych PV	24
9.4	Stosowane materiały i elementy instalacji	25
9.5	Sposób układania przewodów pomiędzy panelami	25
9.6	Instalacja uziemiająca	26
9.7	Oznaczenie instalacji fotowoltaicznych	26
10	Obliczenia techniczne	27
10.1	Dobór przekrojów kabli i przewodów po stronie AC	27
10.2	Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	27
10.3	Spadków napięć.....	28
10.4	Dobór przekrojów kabli i przewodów po stronie DC	28
10.5	Wymiarowanie dobranego falownika	29
10.6	Obliczenia elektryczne Trackera MPP1	29
10.7	Obliczenia elektryczne Trackera MPP2	30
11	Uwagi:.....	30
12	Załączniki.....	32
13	Rysunki	33

1 Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa o wykonanie prac pomiędzy inwestorem i projektantem.
- Projekty branżowe.
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń.
- Aktualne normy i przepisy związane.

2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych pn. „Budowa świetlicy wiejskiej wraz zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą techniczną” znajdujący się na dz. nr 66/147, 66/145, obr. 0001, jedn. ewid. 321101_2, 71-218 Bezrzecze. Inwestorem zamierzenia budowlanego jest Gmina Dobra, ul. Szczecińska 16A, 71-218 Bezrzecze.

3 Zakres opracowania

Poniższe opracowanie obejmuje zagadnienia projektowe dotyczące wewnętrznej instalacji elektrycznej. Projekt instalacji elektrycznych obejmuje swym zakresem:

- zewnętrzne linie zasilające,
- zewnętrzną kanalizację niskoprądową,
- wewnętrzne linie zasilające,
- tablicę rozdzielczą,
- instalacje elektryczne wewnętrzne,
- połączenia wyrównawcze,
- instalację niskoprądową,
- instalacja fotowoltaiczna,
- instalacją ochronną.

4 Normy i przepisy związane

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami oraz przepisów technicznych wydanych na podstawie;
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm]

- Norma PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- Norma PN-HD 60364-5-534:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- Norma PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- Norma PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- Norma PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- Norma PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- Norma PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
- Norma PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- Norma PN-EN 50160:2010/A1:2015-02 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych
- Norma PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- Norma PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- Norma PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- Norma PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym

- Norma PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- Norma PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- Norma PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- Norma PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- Norma PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
- Norma PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- Norma PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- Norma PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- Norma PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- Norma PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- Norma PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- Norma PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

- Norma PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- Norma PN-HD 60364-7-701:2010/AC:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- Norma PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- Norma PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- Norma PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- Norma PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- Norma PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- Norma PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- Norma PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- Norma PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- Norma PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa
- Norma PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- Norma PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- Norma PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- Norma PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne

- Norma PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- Norma PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- Norma PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- Norma PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- Norma PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- Norma PN-EN 50174-2:2010/A1:2011
Norma PN-EN 50174-2:2010/AC:2014-10
Norma PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02
Norma PN-EN 50174-2:2010/Am1:2016-12 Technika Informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- Norma PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną
- Norma PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Wymagania dotyczące konstrukcji
- Norma PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Wymagania dotyczące badań
- Norma PN-EN 50618:2015-03 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- Norma PN-EN 61194:2002 Parametry charakterystyczne autonomicznych systemów fotowoltaicznych (PV)
- Norma PN-EN 61643-31:2019-07 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia – Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych
- Norma PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- Norma N SEP-E 002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych – Podstawy planowania
- Norma N SEP-E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

5 Charakterystyka obiektu

Warunki środowiskowe (wpływy zewnętrzne) określają miejscowe warunki, w których będą pracować urządzenia i instalacje elektryczne.

Przyjęto, że w projektowanym budynku instalacja urządzeń elektrycznych panować będą warunki środowiskowe normalne, zgodnie z PN-HD 60346-3.

Przyjęto następujące klasyfikacje wg PN-HD 60364-3,

- środowiskowe
 - wpływ temp. - AA5 (+5°C - +40°C)
 - wpływ ciał obcych - AE4 (lekkie zapylenie)
- klasyfikacje osób dla obszaru obsługi wyposażenie elektrycznego
 - BA4 - Poinstruowane-
 - BC2 – Rzadka

6 Instalacje elektryczne zewnętrzne

6.1 Przyłącze energetyczne

Budynek będzie zasilany w układzie trójfazowym z sieci nN 0,4kV zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi nr 38951/2022/OD3/ZR1. Należy ułożyć kabel WLZ zgodnie ze schematem od projektowanego złącza kablowego ZK2x-2P do projektowanej rozdzielniczy głównej budynku RG.

6.2 Trasa instalacji

Kable należy układać linią falistą w ziemi na głębokości 0,7m mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla. Projektuje się wykonanie instalacji w całości w rurze ochronnej DVK Ø75. Do długości kabla należy doliczyć do zapas minimum 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, a w innych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm. Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą ubitego piasku o grubości co najmniej 10 – 15 cm, powyżej ich górnej powierzchni, a następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Trasę kablową na całej długości należy oznaczyć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Folia ta powinna znajdować się minimum 30cm od kabla, a jej szerokość nie powinna być mniejsza niż 20cm. W przypadku przejściu pod drogami kable należy ułożyć na głębokości 1m w przepustach wykonanych z rur osłonowych typu Arot DVK 75 lub równoważnych w kolorze niebieskim o średnicy 110/95mm. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125.

6.3 Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącą oraz projektowaną infrastrukturą techniczną

Podczas prac ziemnych należy zachować normatywne odległości pomiędzy istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną zgodnie z N-SEP-E-004 tablica nr: 2. W przypadku odkrycia niezinventaryzowanych sieci na terenie należy zastosować rury ochronne zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

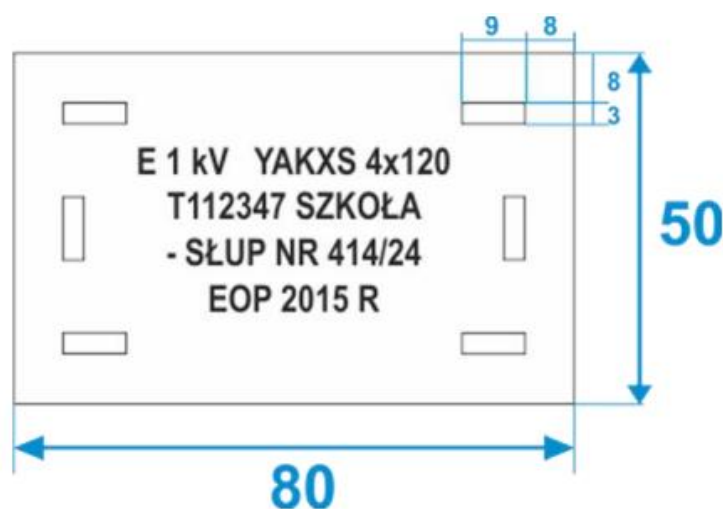
Rys. 1 Tabela odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

6.4 Oznakowanie linii kablowej

Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć czytelne, trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego (rys. 2), rozmieszczone w odległości nie większej niż co 5 m (oznacznik mocowany do kabla w układzie poziomym opaskami samozaciskowymi o szerokości minimum 4mm). UWAGA: zabrania się stosowania oznaczników w postaci zalaminowanej kartki papieru z nadrukiem. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach oraz z każdej strony przepustu kablowego. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, nazwę operatora sieci. Ostateczną treść opaski należy uzgodnić z właścicielem.

Opaska powinna zawierać informację:

- 1kV, kabel energetyczny, typ np. YAKXS 4x120, właściciel + rok ułożenia.



Rys. 2 Widok przykładowego oznacznika kablowego

6.5 Oznakowanie trasy linii kablowej

Trasa linii kablowej (ułożonej metodą wykopu otwartego) powinna być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego (perforowaną) o szerokości minimum 300 mm i grubości minimum 0,5 mm umieszczoną na wysokości od 25 cm do 30 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla zgodnie z normą N SEP-E 004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Taśma ostrzegawcza powinna spełniać wymogi zawarte w normie PN-EN 12613 „Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych”.

6.6 Kanalizacja niskoprądowa

W celu umożliwienia przyłączenia instalacji niskoprądowych dla przyszłych operatorów multimedialnych projektuje się wykonanie kanalizacji niskoprądowej od granicy działki do pomieszczenia technicznego. Należy ułożyć w ziemi rurę HDPE 40/3,7 wraz z wykorzystaniem studzienek kablowych w celu rewizji i zakrętów kanalizacji zgodnie z załączonym zagospodarowaniem terenu. Kanalizację prowadzić w ziemi na głębokości 0,7m mierzoną prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla.

6.7 Oświetlenie zewnętrzne

Na terenie, wzdłuż ciągów pieszych projektuje się oświetlenie zewnętrzne parkowe, instalacje należy wykonać zgodnie z załączonym zagospodarowaniem terenu. Instalacje należy wykonać kablem YAKY 5x16mm, (wg oznaczenia zgodnie ze schematem i planem zagospodarowania). Dodatkowo na każdym rozgałęzieniu i końcu linii zasilającej należy wykonać uziom pograżany, $R < 10\Omega$.

7 Instalacje elektryczne wewnętrzne

7.1 Instalacja gniazd odbiorczych

Zasilanie gniazd wtyczkowych 230V należy wykonać przewodami zgodnie z schematem jako wtykowe pokryte minimum 5mm warstwą tynku. Przewody należy układać od gniazda do gniazda na wysokości 30cm od poziomu podłogi. Zabrania się podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski pojedynczego gniazda. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt o klasie IP44, a w pozostałych pomieszczeniach IP20.

Wszystkie obwody gniazd zostaną zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu AC o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Przewody należy układać w liniach prostych równolegle do krawędzi ścian i stropów.

Gniazda należy montować w pomieszczeniach na wysokości 30cm licząc od warstw wykończeniowych podłogi za wyjątkiem:

- gniazda przy umywalce – wysokość od posadzki 1,2m
- gniazdo zmywarki – wysokość od posadzki $h=0,4m$
- gniazdo kuchenki elektrycznej – wysokość od posadzki 0,5m
- gniazdo pochłaniacza – wykonać w stropie
- gniazda w kuchni – wysokość od posadzki $h=1,1m$
- **gniazd ze zdefiniowaną wysokością**

7.2 Instalacja oświetlenia

7.2.1 Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano oświetlenie wnętrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowane oprawy oświetleniowe należy traktować jako przykładowe, z możliwością zamiany na inne o równoważnych parametrach tak aby uzyskane za pomocą ich oświetlenie było zgodne z normą.

Do opraw oświetleniowych należy stosować przewody 3x1,5mm lub 4x1,5mm w zależności od potrzeb, łączniki światła należy montować w przedziale $h=1.2-1.4$.

Oświetlenie sterowane będzie za pomocą lokalnych łączników i mikrofalowych czujników ruchu.

7.2.2 Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa

Oświetlenie awaryjne w łazienkach obliczono zgodnie z normą PN-EN-1838. Projektowane oświetlenie awaryjne ma zapewnić oświetlenie na drodze ewakuacyjnej podczas zaniku zasilania podstawowego.

W budynku przewiduje się montaż opraw oświetlenia awaryjnego opartego na indywidualnych, certyfikowanych oprawach oświetlenia z 1 godz. układem podtrzymania zasilania. Wymagane natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej musi wynosić 1lx, na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie obejmującym mniej niż połowę szerokości drogi natężenie stanowi co najmniej 50% podanej wartości.

7.3 Zasilanie i sterowanie wentylacją i klimatyzacją

Projekt elektryczny swym zakresem nie obejmuje połączeń pomiędzy poszczególnymi urządzeniami branży sanitarnej. Wszystkie niezbędne połączenia wykonawca urządzeń branży sanitarnej, jest zobowiązany wykonać we własnym zakresie zgodnie z DTR producenta poszczególnych urządzeń.

W zakresie projektu elektrycznego jest zabezpieczenie i przygotowanie kabla zasilającego pod poszczególne urządzenia zgodnie z rzutami i schematami.

7.4 Kable i przewody oraz sposób ich układania

Kable i przewody należy układać bezpośrednio w tynku. Przewody ochrony ppoż. budynku należy układać oddzielnymi trasami i mocować zgodnie z techniką zabezpieczeń ppoż. Przejścia pomiędzy strefami wydzielenia ppoż. należy zabezpieczyć za pomocą certyfikowanych metod dostępnych i dopuszczonych na rynek EU i polski.

7.5 Ochrona odgromowa

W celu zapewnienia ochrony odgromowej przeprowadzona została analiza ryzyka, która wytyczyła obowiązkowe środki ochrony jakie należy zastosować. Zgodnie z przeprowadzoną analizą instalacja odgromowa nie jest obligatoryjna, jednak zaleca się jej montaż z uwagi na wartość materialną wyposażenia budynku. W projekcie przewidziano zwody poziome niskie z drutu stalowego ocynkowanego $\varnothing 8$ z siatką 20x20mm oraz zwody pionowe z pręta Fe-Zn $\varnothing 8$ mm, zgodnie z normą: PN-EN 62305-3:2011. Możliwe jest stosowanie innych materiałów zgodnych z normą o odpowiednim przekroju w tym prętów aluminiowych oraz ze stopu AlMgSi $\varnothing 8$ mm. W związku z tym, że materiał pokrycia dachu to materiał trudno zapalny, zwody poziome powinny być montowane w sposób trwały na wysokości min. 2 cm nad powierzchnią dachu za pomocą wsporników betonowych w tworzywie sztucznym. Wsporniki powinny być na trwałe przyklejone do podłoża, rozstaw pomiędzy kolejnymi wspornikami nie większy niż 1 m. Wszystkie elementy przewodzące tworzące siatkę zwodów powinny być dokładnie połączone przy pomocy złączy śrubowych. Należy wykonać instalację odgromową w postaci zwodów pionowych z drutu stalowego ocynkowanego min. $\varnothing 8$, mocowanego na kominach bądź obciążnikach betonowych, tak, aby cała powierzchnia połaci dachu oraz urządzenia zamontowane na dachu znalazły się w strefie chronionej. W instalacji należy zastosować produkty certyfikowane, w tym maszty odgromowe posiadające badania w zakresie odporności wiatrowej. Elementy budowlane przewodzące znajdujące się na dachu i nie mające połączenia z przewodzącymi instalacjami wewnątrz budynku, takie jak metalowe wyloty przewodów wentylacyjnych, okucia itp., należy połączyć z siatką zwodów. Wszystkie elementy nieprzewodzące będące ponad powierzchnią dachu, takie jak kominy, należy wyposażyć w zwody pionowe wykonane z drutu stalowego ocynkowanego min. $\varnothing 8$. Wszelkie urządzenia aktywne znajdujące się na powierzchni dachu, połączone z instalacjami elektrycznymi i sygnałowymi, mają być chronione zwodami pionowymi w postaci masztów i iglic odgromowych umieszczonych w bezpiecznej odległości od chronionych urządzeń lub znajdować się w przestrzeni chronionej zwodów podniesionych, przyjmuje się minimalną wielkość odstępu izolacyjnego 1,5m. W celu uniknięcia wprowadzenia prądu piorunowego do wnętrza budynku w podobny sposób chronione mają być elementy budowlane przewodzące połączone z instalacjami wewnątrz budynku (w tym przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne wykonane z materiałów przewodzących). Tego typu elementy budowlane nie mogą być połączone bezpośrednio z urządzeniem piorunochronnym, należy je natomiast przyłączyć do instalacji wyrównania potencjałów. Zwody pionowe, maszty i iglice należy w sposób trwały połączyć z siatką zwodów. Przewodzące elementy konstrukcji powinny być w sposób skuteczny połączone między sobą i przyłączone do urządzenia piorunochronnego. Także metalowe elementy framug okiennych, fasad i inne przewodzące elementy na zewnątrz budynku

powinny zostać przyłączone do instalacji odgromowej lub wyrównania potencjałów. Dla zachowania estetyki budynku, przewody odprowadzające umieścić wewnątrz zewnętrznej warstwy elewacji wewnątrz rurek winidurkowych Ø28 o grubości ścianek 5 mm jako przegroda izolacyjna. Złącza kontrolne w postaci skrzynek kontrolnych wykonane z PCV, łączące przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi, instalować w skrzynkach probierczych umiejscowionych wokół budynku w miejscach łatwo dostępnych w celu umożliwienia przeprowadzenia okresowych pomiarów rezystancji uziemienia. W rozdzielnicy głównej konieczne jest zastosowanie ochronnika przepięć klasy T1+T2. Wprowadzone do budynku metalowe instalacje oraz listwy PE tablicy głównej należy łączyć z główną szyną wyrównawczą (GSW).

7.6 Instalacja uziemiająca

Obowiązkowo należy wykonać uziom fundamentowy z taśmy Fe-Zn 30x4mm. Taśmę należy układać, tak, aby beton tworzył otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Elementy uziomowe zatapia się w fundamentach ścian zewnętrznych budynku, tak by tworzyły zamknięty kontur. Jeśli jego wymiary są większe niż 20x20m, to dodaje się dalsze elementy uziomowe, zwłaszcza w fundamentach ścian wewnętrznych, by poszczególne kontury miały wymiary nie przekraczające podanej wartości. Uziom powinien być sprawdzony przez elektryka przed wylaniem betonu. W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji należy dołożyć uziom szpilkowy aż do uzyskania odpowiedniej wartości. Przewody, które są wyprowadzane ze zbrojonego betonu bezpośrednio do ziemi, nie mogą być wykonane ze stali ocynkowanej. Wyprowadzenia z betonu oraz uziomy w gruncie powinny być wykonane z miedzi, stali pomiedziowanej lub stali nierdzewnej. Od uziomy do zacisku szyny PE rozdzielnicy RG wyprowadzić bednarkę Fe-Zn 30x4.

7.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć odbiorcza będzie pracować w układzie sieciowym TN-S. Układ ten posiada osobny przewód ochronny PE oraz przewód neutralny N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielni głównej budynku. Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń połączyć z przewodem ochronnym PE.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim stosuje się:

- Izolowanie części czynnych, wykorzystując kable izolowane o znamionowym napięciu izolacji 0,4/1kV.Ω

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosuje się:

- Samoczynne wyłączenie zasilania, realizowana za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyzwalającym $I_{\Delta} = 30\text{mA}$ oraz wyłączników nadprądowych
- Urządzenia w II klasie ochronności

7.8 Zabezpieczenie przejść ppoż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) § 234. 1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przejścia przez strefy pożarowe kabli, przewodów, koryt kablowych, przewodów w rurach palnych jak i niepalnych, wykonać przy użyciu renomowanych, certyfikowanych produktów, które spełniają wymagane kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. Do uszczelniania przejść pojedynczych kabli jak i wiązek kablowych użyć pęczniącego spienionego poliuretanu o średnicy dobranej do grubości wiązki.

Dla przejść korytowych wymagających dużych otworów w ścianie/stropie użyć zaprawy ogniochronnej w połączeniu z bloczkami. Do uzupełnienia ewentualnych nieszczelności użyć ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej.

Przy montażu ściśle przestrzegać wymagań aprobaty technicznej i instrukcji producenta w celu zachowania odporności ogniowej podanej przez producenta danego wyrobu.

8 Instalacje niskoprądowe wewnętrzne

8.1 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- 1) Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- 2) Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- 3) Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC

11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

8.2 Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

8.3 Punkty przyłączeniowe użytkowników

8.3.1 Złącza RJ45

Gniazda przyłączeniowe użytkowników należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

8.3.2 Panele rozdzielcze RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łącza okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

8.3.3 Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych. W projekcie należy zastosować kable krosowe ze świetlną identyfikacją połączeń, które zapewnią:

- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.

8.3.4 Kable przyłączeniowe RJ45

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych – punktów logicznych rozmieszczonych w obiekcie. W projekcie należy zastosować kable przyłączeniowe z możliwością dostosowania (regulacji) długości w zależności od odległości urządzenia od gniazda RJ45. Kable przyłączeniowe muszą zapewniać:

- Elastyczną regulację długości w zakresie od 1 do 5m, dzięki czemu unikniemy nadmiernej ilości kabli utrudniających dostęp do urządzeń końcowych i komplikujących pracę osób przy stanowisku roboczym.
- Kabel taki powinien mieć możliwość nawinięcia nadmiaru na krążek, który w łatwy sposób (przyklejenie na taśmę samoprzylepną lub przykręcenie wkrętami) będzie można zamocować w dogodnym miejscu.
- W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kabel powinien zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45.
- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.

8.4 SSWIN - System sygnalizacji włamania i napadu

Na obiekcie projektuje się system sygnalizacji włamania i napadu SSWIN. Oprogramowanie systemu powinno umożliwiać dowolne programowanie różnych poziomów dostępu dla różnych użytkowników w różnych strefach czasowych. Dla każdej strefy niezależnie istnieje możliwość zaprogramowania czasowego harmonogramu uzbrojenia/rozbrojenia. System jest oparty o elementy detekcyjne SSWiN takie jak czujki dualne, kontaktrony oraz czujki stłuczeniowe. Elementy detekcyjne zostaną podłączone

bezpośrednio do centrali SSWIN.

Okablowanie elementów detekcyjnych i sygnalizacyjnych oraz magistralę systemu należy wykonać przewodem YTDY 8x0,5mm. Zasilanie ekspanderów wykonać z centrali SSWIN. Okablowanie układać podtynkowo lub na korytach kablowych. Po zakończeniu prac kablowych ściany i stropy należy doprowadzić do stanu w jakim były przed rozpoczęciem prac. Rozmieszczenie elementów systemu SSWiN przedstawiono w części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

Stosować czujki PIR+MW o właściwościach:

- podwójny pyroelement
- tor PIR i mikrofalowy
- funkcja antymaskingu realizowana przez tor mikrofalowy
- cyfrowy algorytm detekcji

8.4.1 Montaż urządzeń systemu SSWIN

Urządzenia SSWIN powinny być montowane zgodnie z wytycznymi producentów oraz dobrą praktyką:

- Detektory ruchu montować w koordynacji z aranżacją pomieszczenia w celu eliminacji martwych stref,
- Elementy systemu alarmowego montować zgodnie z zaleceniami producenta, podłączenia linii dozorowych wykonać jako podwójnie zbalansowane, rezystorami 4,7kΩ (zgodnie z kartą katalogową urządzeń). Sprawdzić adresowanie wszystkich modułów, sprawdzić działanie wszystkich linii dozorowych pod kątem sygnalizacji włamania oraz sabotażu. Przeprowadzić inicjację centrali alarmowej, programować zgodnie z instrukcją producenta i wymaganiami użytkowników z komputera PC z pomocą oprogramowania technicznego.
- Wszystkie przepusty przez ściany i stropy uszczelnić atestowanymi materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej

8.4.2 Wskazówki eksploatacyjne

Dla instalatora po uruchomieniu systemu:

1. Sprawdzić działanie wszystkich elementów systemu SSWIN.
2. Sprawdzić archiwizację zdarzeń, wyszukiwanie zdarzeń i odtwarzanie,
3. Dostarczyć użytkownikowi:
 - pisemne instrukcje obsługi systemu, w tym instrukcje użytkownika

- rejestr obsługi systemu
4. Praktycznie zademonstrować działanie systemu i przeszkolić z obsługi systemu wskazanych przez użytkownika pracowników
5. Sporządzić oraz przekazać:
- protokół zdawczo - odbiorczy systemu
 - deklaracje zgodności wykonanych systemów,
 - zaświadczenia kwalifikacyjne, certyfikaty lub aprobaty techniczne zainstalowanych materiałów i urządzeń
 - dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami.
 - odbiór końcowy systemu poprzedzony będzie próbnym okresem eksploatacji

Konserwacja i testowanie systemu

- w pierwszym roku eksploatacji testowanie systemu prowadzić jeden raz na trzy miesiące zwracając szczególną uwagę na awaryjne źródła zasilania,
- podczas sprawdzania systemu realizować „test chodzenia”
- przydzielić kody dostępu tylko niezbędnym użytkownikom dobierając odpowiednio poziomy dostępu
- zachować szczególne środki ostrożności przy wprowadzaniu kodu Administratora
- prowadzić raz w miesiącu wrywkowy przegląd zdarzeń

8.5 CCTV – System monitoringu wizyjnego

Projekt zakłada instalację kamer wewnętrznych kopułkowych min. 5-megapikselowych oraz kamer zewnętrznych typu bullet min. 5-megapikselowych. Zaprojektowano kamery kolorowe dzień/noc. Okablowanie kamer należy doprowadzić podtynkowo lub na korytach kablowych, do punktu dystrybucyjnego szafy RACK - PS, zlokalizowanego na parterze. Okablowanie należy podłączyć pod switchy 24-portowe PoE, dedykowane dla instalacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV.

Kamery należy podłączyć do projektowanego rejestratora sieciowego IP o następującej charakterystyce:

- Nagrywanie do 8 kamer w rozdzielczości maksymalnej min. 8Mpx
- Dostępna kompresja H.265/H.264 zapewnia maksymalną jakość nagrań - podwójny strumień kodowania
- Jednoczesna praca wyjść wideo HDMI(3840x2160)/VGA(1920x1080)

- Zaawansowana wideo detekcja: detekcja ruchu, zasłonięcie, zanik obrazu
- Funkcje inteligentne: detekcja twarzy, wtargnięcie w obszar, przekroczenie linii, detekcja audio, liczenie osób
- Maksymalne pasmo przychodzące/wychodzące: 64/96 Mbps
- Łatwa archiwizacja: przez USB (pamięć flash), pobieranie przez sieć
- 1 wejście / 1 wyjście audio, 4 wejścia / 1 wyjście alarmowe
- Wbudowany 8-portowy switch PoE 130W
- Obsługa min. 2 dysków SATA 8TB każdy, 2 porty USB (front - USB2.0, tył - USB2.0)
- Wbudowany web serwer,

Szafę PS doposażyć poprzez zasilacz UPS 2000VA wraz z bateriami dostosowany do montażu w szafie RACK. W celu podglądu obrazu z kamer znajdujących się w zakresie zadania należy zastosować komputer PC.

W ramach prowadzonych prac należy zainstalować wszystkie kamery w pomieszczeniach komunikacyjnych zgodnie z rzutami i schematami.

Nowobudowane punkty kamerowe zostaną wykonane z uwzględnieniem rozdzielczości określonych w normie PN-EN 62676-4 tj.: rozpoznanie – 125px/m, obserwacja – 62,5px/m,

Kamery na zewnątrz budynku o parametrach:

- Przetwornik 1/2.7" 5Mpx PS CMOS
- Kodowanie H.265+/H.264+/MJPEG
- Obsługa trzech strumieni kodowania
- Protokół RTMP - strumieniowanie transmisja obrazu
- Obiektyw motozoom 2.7~13.5mm F1.5
- Mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- Wbudowany web serwis, P2P, Onvif
- Funkcje AWB, AES, AGC, BLC, HLC, WDR(120dB), Ultra DNR, Defog, ROI, EIS
- Zaawansowana analityka funkcji inteligentnych: ochrona obwodowa, detekcja i rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie obiektów, metadane, inteligentna analiza real-time i zaawansowane wyszukiwanie, liczenie osób, zagubiony/pozostawiony obiekt, detekcja audio
- Promiennik podczerwieni do 50m
- 1 wejście i 1 wyjście audio
- 2 wejścia i 1 wyjście alarmowe
- Obudowa zewnętrzna metalowa IP67, IK10
- Temperatura pracy -30°C ~ +60°C

- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 6KV
- Obsługa karty microSD do 256GB
- Zasilanie DC12V, PoE(802.3af), ePoE

Kamery wewnątrz budynku o parametrach minimalnych:

- Rodzaj przetwornika: 1/2.8" PS CMOS,
- Ilość pikseli: 5Mpx,
- Rozdzielczość: 1920x1080,
- Ogniskowa obiektywu: 2.8mm,
- Kąt widzenia: H: 106°, V: 56°,
- Zasięg promiennika IR: do 30 metrów,
- Funkcje: AGC, BLC, HLC, ROI, WDR, 3DNR, Smart IR, AES, AWB,
- Mechaniczny filtr podczerwieni,
- Funkcje inteligentne,
- Funkcja Dzień/Noc,
- Slot kart pamięci: MicroSD do 256GB,
- Klasa szczelności: IP67,
- Klasa wandaloodporności: IK10,
- Zasilanie: DC12V i PoE (802.3af).

System ma za zadanie monitorować:

- wejścia i wyjścia z placówki,
- wskazany ciąg komunikacyjny,

Strumienie wideo z kamer rejestrować w pełnej rozdzielczości dostępnej dla każdej z kamer z poklatkowością 12 kl./s. Retencja materiału archiwizacyjnego zespołu rejestratora cyfrowego wynosi 30 dni.

8.6 SPR - System przyzywowy

W łazience dla niepełnosprawnych projektuje się system przywoławczy mający na celu umożliwienie komunikacji i wezwania pomocy przez osoby niepełnosprawne korzystające z sanitariatu.

Instalacje należy wykonać zgodnie ze schematem oraz rzutami poniższego opracowania. System ma sygnalizować wezwanie lokalnie na czujce zamontowanej przed pomieszczeniem sanitarnym.

9 Instalacja fotowoltaiczna

9.1 Zakres opracowania instalacji fotowoltaicznej

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt budowy paneli fotowoltaicznych na dachu budynku świetlicy o mocy maksymalnej 6,37kWp. Projektuje się zlokalizowanie falownika wraz z rozdzielnicą TPV-DC w pomieszczeniu gospodarczym na parterze. Instalacja będzie pracować w systemie ON-GRID. Projektowana inwestycja jest działaniem proekologicznym i nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne, zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. W trakcie realizacji jak i w trakcie użytkowania inwestycja nie będzie stwarzać uciążliwości dla środowiska i właścicieli sąsiednich działek.

Instalacja została zaprojektowana zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. B Ustawy Prawo Budowlane, w sposób określony w przepisach oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Zostały spełnione podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych określone w załączniku 1 do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 dotyczące między innymi bezpieczeństwa pożarowego..

9.2 Zakres opracowania instalacji fotowoltaicznej

W celu podłączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej należy w rozdzielnicy RG zamontować rozłącznik bezpiecznikowy o wkładce 16A. Od projektowanego zabezpieczenia należy ułożyć kabel N2XH-J 5x4mm² do projektowanego falownika. Następnie od falownika należy ułożyć kable solarne zgodnie ze schematem do rozdzielnicy TPV-DC.

Projektowana instalacja będzie składać się z 13 paneli fotowoltaicznych o mocy 490W każdy. Panele między sobą należy łączyć szeregowo przewodem solarnym 4x1x4mm², który jest odporny na promienie UV z inwerterem poprzez zabezpieczenie po stronie DC 16A/2P. Panele należy przyłączyć zgodnie z projektem do falownika o mocy 6kW.

Wyprodukowana energia elektryczna przeznaczona jest na własne cele użytkowe. Nadwyżka produkowanej energii będzie sprzedawana do zakładu energetycznego. Po zgłoszeniu instalacji w zakładzie energetycznym, zgodnie z obowiązującym prawem energetycznym, zakład energetyczny zamontuje licznik dwukierunkowy w celu rozliczania wyprodukowanej energii. Generowana energia będzie synchronizowana z publiczną siecią energetyczną.

9.3 Instalacja połączeń wyrównawczych PV

Projektowana instalacja posiada części przewodzące (części metalowe urządzeń), które wskutek uszkodzenia izolacji, mogą się znaleźć pod napięciem. Są to urządzenia takie jak:

- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych,

- metalowe obudowy modułów PV,
- konstrukcje wsporcze pod panele PV.

Połączenia wyrównawcze ochronne powinny być wykonane przewodem o przekroju poprzecznym minimum $LgY\ 16\text{mm}^2$. Połączenia wyrównawcze funkcjonalne powinny być wykonane przewodem o przekroju poprzecznym minimum $LgY\ 6\text{mm}^2$.

Wszystkie moduły instalacji fotowoltaicznej na dachu powinny być uziemione przez podłączenie ich ram do profili nośnych i dalej do uziemienia.

Należy zachować odpowiedni odstęp separacyjny paneli od zwodów instalacji odgromowej wyliczony na podstawie, długości przewodów LPS, liczby przewodów odprowadzających, klasy LPS oraz materiału izolacyjnego. Średnio przyjmuje się odległość rzędu $\sim 0,5\text{m}$. W przypadku braku możliwości zachowania odstępu separacyjnego od instalacji odgromowej należy dokonać połączeń wyrównawczych z instalacją odgromową drutem odgromowym $\varnothing 8\text{mm}$.

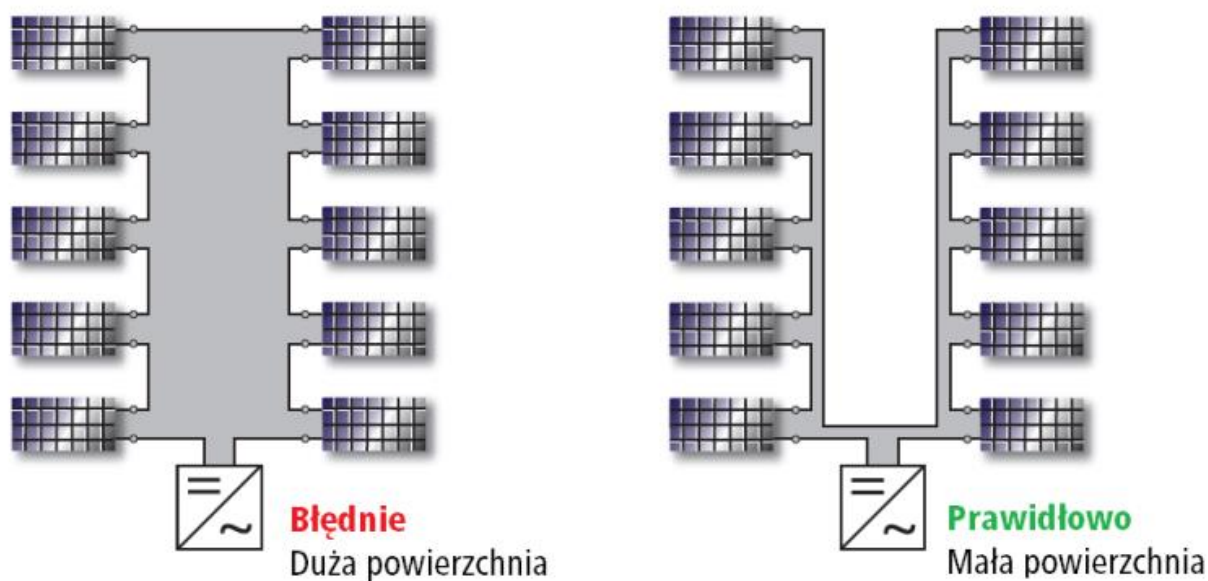
9.4 Stosowane materiały i elementy instalacji

W instalacji należy stosować tylko i wyłącznie elementy przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych posiadające wymagane certyfikaty i dopuszczenia do użytku. Wszystkie urządzenia i materiały należy stosować zgodnie z wytycznymi danego producenta.

9.5 Sposób układania przewodów pomiędzy panelami

Wejścia kablowe do budynku muszą być wykonane profesjonalnie. Nie należy prowadzić kabli po ostrych krawędziach. Odnośnie wpływu grawitacji na przewody decydujące są specyfikacje producenta kabla. Kable prowadzone w pionie i poziomie powinny zostać odciążone zgodnie z wymaganiami producenta. W przypadku ich braku należy stosować maksymalne odległości mocowania zgodne z niemiecką normą VDE 0100-520. Kable nie powinny także podlegać naprężeniom. Kable powinny być zawsze ułożone z zapasem od 1% do 2% w zależności od miejsca i sposobu ułożenia. Przewody instalacji PV należy mocować do konstrukcji opaskami czarnymi odpornymi na promieniowanie UV lub z wykorzystaniem klipsów ze stali nierdzewnej mocowanymi do ram modułów dla przewodów o przekrojach $4/6\text{mm}^2$. Należy unikać gięcia przewodów i kabli pod małymi promieniami. Należy przestrzegać maksymalnego promienia gięcia zastosowanego kabla lub przewodu zgodnie z wymogami producenta, a w przypadku ich braku zastosować dopuszczalne promienie gięcia zgodne z niemiecką normą VDE 0100-520.

Zasadniczo powierzchnia wszystkich pętli przewodów musi być utrzymywana na jak najniższym poziomie w celu zmniejszenia indukowanych napięć spowodowanych uderzeniami piorunów zgodnie z poniższym rysunkiem.



Bezpośrednio przed wprowadzeniem do budynku zaleca się, aby przewody DC-plus i DC-minus były poprowadzone osobno w odległości 5 do 10 centymetrów od budynku.

9.6 Instalacja uziemiająca

Instalacje fotowoltaiczną należy uziemić z wykorzystaniem głównej szyny uziemiającej w budynku. Uziom powinien być sprawdzony przez elektryka przed oddaniem instalacji. W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji ($R < 10\Omega$) należy dołożyć uziom szpilkowy aż do uzyskania odpowiedniej wartości.

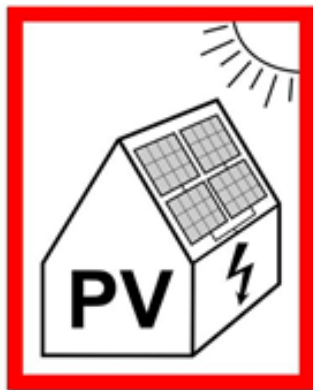
9.7 Oznaczenie instalacji fotowoltaicznych

Dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby instalacja fotowoltaiczna posiadała oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna
- obok głównego licznika energii
- obok wyłącznika sieciowego

W każdym punkcie dostępu do części pod napięciem po stronie DC (np. rozdzielnice z zabezpieczeniem przepięciowym) należy umieścić w sposób trwały ostrzeżenie, że części te mogą być nadal zasilane:

- po wyłączeniu mikroinwertera,
- po wyłączeniu napięcia AC w budynku.



Etykieta wskazująca na obecność instalacji fotowoltaicznej w budynku

10 Obliczenia techniczne

10.1 Dobór przekrojów kabli i przewodów po stronie AC

Przewody i kable stosowane zostały tak dobrane ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, dopuszczalny spadek napięcia, wytrzymałość mechaniczną oraz skuteczną ochronę przeciwporażeniową. Przewody muszą być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarć przez aparaturę zabezpieczającą, które samoczynnie wyłączą zasilanie w przypadku wystąpienia przeciążenia lub zwarcia.

Dobór przekroju przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_N \leq I_Z \\ I_Z &\leq 1,45 \cdot I_Z \end{aligned}$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy,

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia,

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą (zgodnie z PN-HD 60364-5-52).

Dla bezpieczników przyjęto $k_2 = 1,6$; dla wyłączników $k_2 = 1,45$

10.2 Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Aby spełnić warunki ochrony należy spełnić następujący warunek:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej ,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_o ,

U_o - wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi.

10.3 Spadków napięć

W celu spełnienia warunków dopuszczalnego spadku napięcia należy obliczyć go na podstawie następującej zależności:

$$U = b(p_{1\frac{L}{S}} \cos \varphi + \lambda L \sin \varphi) I_B$$

gdzie:

U – spadek napięcia,

b – współczynnik równy 1 dla obwodów trójfazowych i równy 2 dla obwodów jednofazowych,

P_1 – rezystywność żyły w normalnych warunkach pracy oraz dopuszczalnej temperaturze pracy przewodu, tzn. 1,25krotności rezystywności żyły w temperaturze 20°C lub 0,0225 mm²/m dla miedzi i 0,036 mm²/m dla aluminium

L - długość oprzewodowania,

S – przekrój poprzeczny żyły,

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy,

λ – reaktancja na jednostkę długości oprzewodowania;

10.4 Dobór przekrojów kabli i przewodów po stronie DC

Zastosowane przewody i kable zostały dobrane ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, dopuszczalny spadek napięcia oraz wytrzymałość mechaniczną. Przewody muszą być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarć przez aparaturę zabezpieczającą, które samoczynnie wyłączą zasilanie w przypadku wystąpienia przeciążenia lub zwarcia.

Dobór przekroju przewodów przy założeniu maksymalnych spadków napięcia nie większych niż 1%:

$$A_{min} = \frac{P * \rho * l}{V^2 * 0,01} 10^6$$

gdzie:

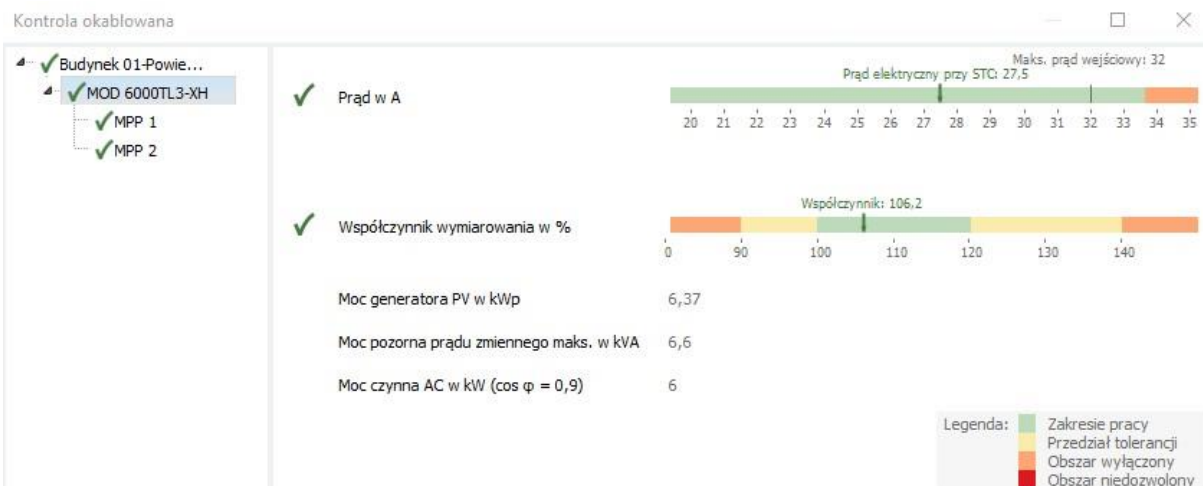
P – moc paneli,

ρ – opór właściwy materiału przewodu: dla miedzi $1,68 \cdot 10^{-8}$ [$\Omega \cdot m$],

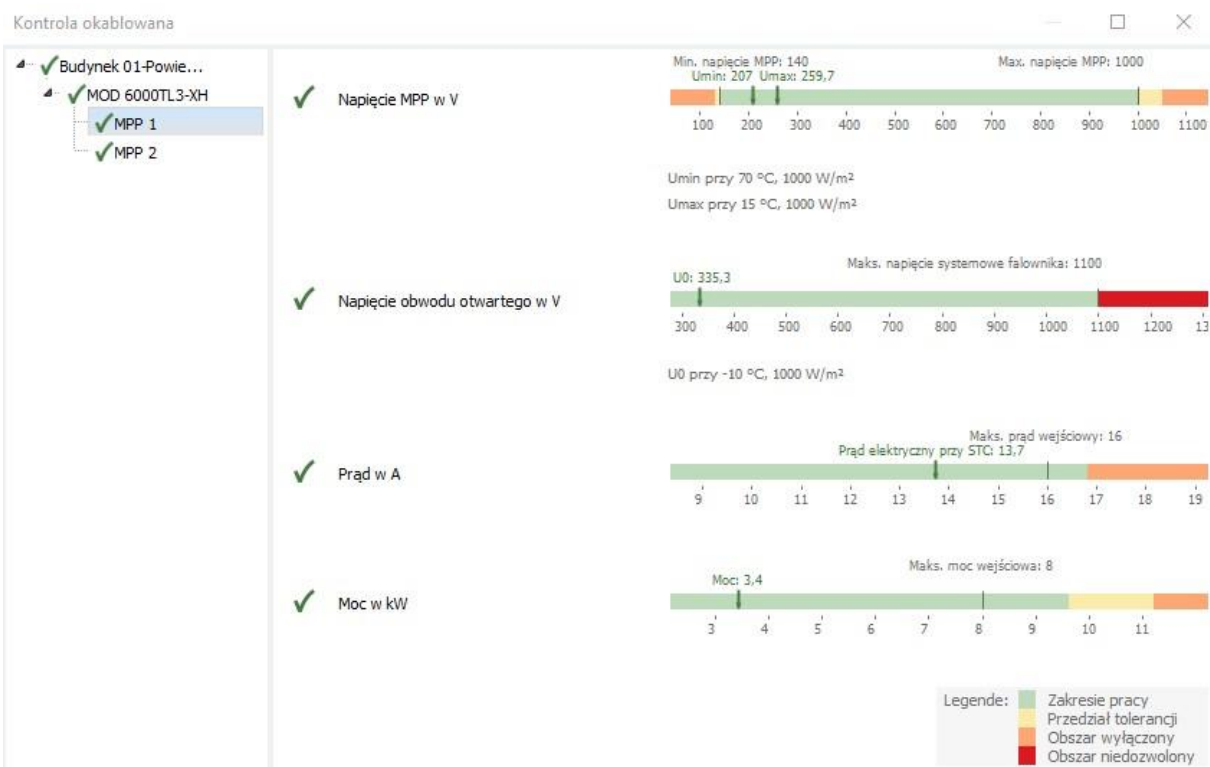
l – sumaryczna długość obwodu pomiędzy falownikiem a panelami,

V – napięcie w obwodzie

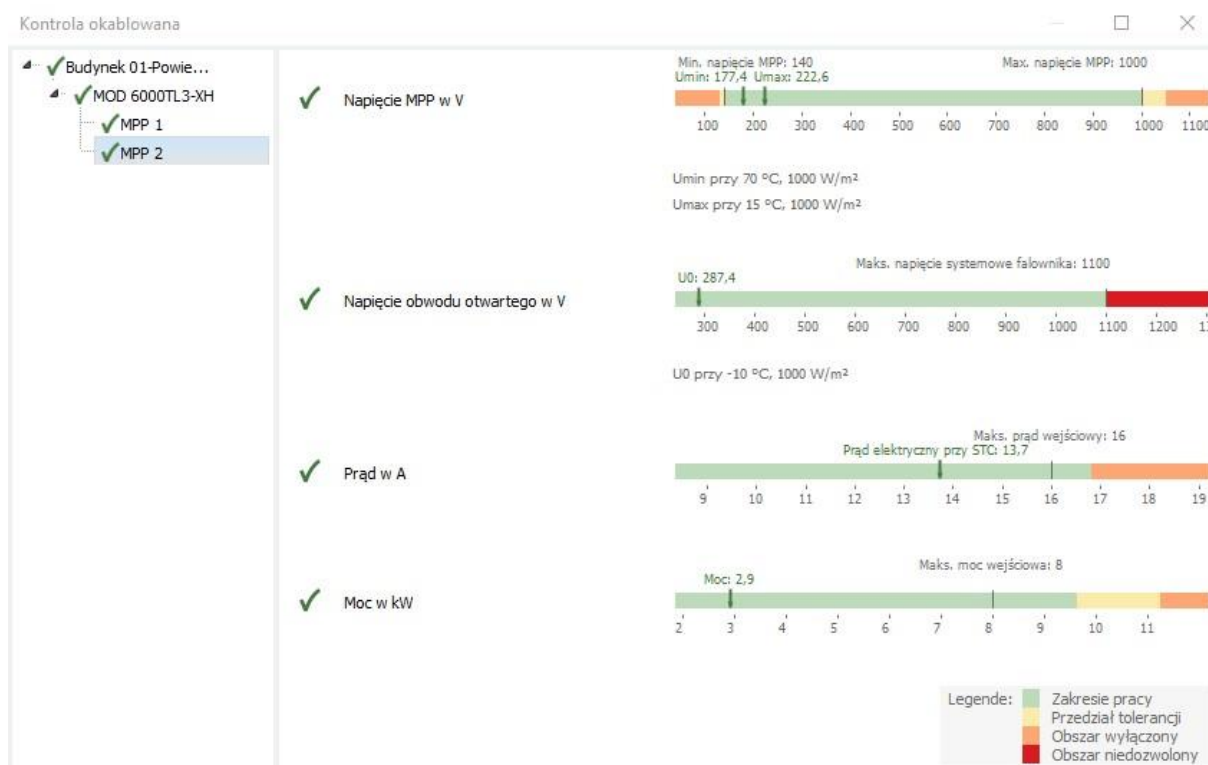
10.5 Wymiarowanie dobranego falownika



10.6 Obliczenia elektryczne Trackera MPP1



10.7 Obliczenia elektryczne Trackera MPP2



11 Uwagi:

Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 powinny obejmować: oględziny, próby i protokołowanie.

- Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:
- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, łączników, zacisków, itp.,
- poprawność połączeń przewodów,

- występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację,

Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:

- ciągłość przewodów,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- ochrona za pomocą SELV, PELV lub separacji elektrycznej,
- samoczynne wyłączanie zasilania,
- ochrona uzupełniająca,
- próby funkcjonalne i operacyjne,
- spadek napięcia,

Po zakończeniu czynności sprawdzających należy sporządzić protokół odbiorczy. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę. Zaleca się sporządzenie protokołu według wzorów zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

Zaproponowane w projekcie rozwiązania materiałowe, urządzenia, elementy i technologie należy traktować jako wymagany standard jakości a nie wybór producenta. Dopuszcza się rozwiązania równorzędne pod warunkiem spełnienia założonych parametrów technicznych, estetycznych i formalno-prawnych zgodne z opisem technicznym rozwiązań materiałowych.

12 Załączniki

ZAŁĄCZNIK 1 – DECYZJA MGR INŻ. ERNEST IGNATOWICZ, ZAP/0240/PWBE/19

ZAŁĄCZNIK 2 – ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. ERNEST IGNATOWICZ, ZAP/0240/PWBE/19

ZAŁĄCZNIK 3 – DECYZJA MGR INŻ. MACIEJ POLAK, ZAP/0096/PWBE/21

ZAŁĄCZNIK 4 – ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. MACIEJ POLAK, ZAP/0096/PWBE/21

ZAŁĄCZNIK 5 – OCHRONA ODGROMOWA – ANALIZA RYZYKA

ZAŁĄCZNIK 6 – PROJEKT SYMULACJI UZYSKU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 7 – BILANS MOCY

ZAŁĄCZNIK 8 – WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA

13 Rysunki

IEZs1 - SCHEMAT ZASILANIA OPRAW ZEWNĘTRZNYCH

IEZ1 - ZAGOSPODAROWANIE TERENU - IE

IEs1 - SCHEMAT ZASILANIA

IEs2 - SCHEMAT ZASILANIA PV

IEs3 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RG

IEs4 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RG

IEs5 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RG

IEs6 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RG

IE1 - RZUT PARTERU - IE

IE2 - RZUT DACHU- IE

ITs1 - SCHEMAT INSTALACJI SSWIN

ITs2 - WIDOK SZAFY RACK

ITs3 - SCHEMAT INSTALACJI CCTV

ITs4 - SCHEMAT SYSTEMU PRZYŻYWOWEGO

IT1 - RZUT PARTERU - IT