
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH ELEKTRYCZNYCH

**TEMAT: BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH
WRAZ Z PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM I ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ
WODOCIĄGOWĄ, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ KANALIZACJI SANITARNEJ
GRAWITACYJNEJ ORAZ ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ KANALIZACJI SANITARNEJ
TŁOCZNEJ, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ ELEKTROENERGETYCZNĄ OŚWIETLENIA
TERENU WRAZ Z SŁUPAMI OŚWIETLENIOWYMI, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ
ELEKTROENERGETYCZNĄ, ZASILAJĄCĄ SZLABAN WJAZDOWY, ZEWNĘTRZNĄ
INSTALACJĄ ELEKTROENERGETYCZNĄ ZASILAJĄCĄ POMPOWNIĘ DC
POŻAROWYCH, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ ELEKTROENERGETYCZNĄ
ZASILAJĄCĄ POMPOWNIĘ KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ
ELEKTROENERGETYCZNĄ ZASILAJĄCĄ OŚWIETLENIE WIAT NA ŚMIETNIKI,
ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ TELETECHNICZNĄ (KANALIZACJĄ KABLOWĄ ORAZ
KANALIZACJĄ KABLOWĄ DLA INSTALACJI ŁADOWANIA POJAZDÓW),
ZEWNĘTRZNĄ INFRASTRUKTURĄ PLACU ZABAW I ROZBIÓRKĄ BUDYNKU
GOSPODARCZEGO**

Lokalizacja Inwestycji:

**DZ. GEOD. NR 491/35, 491/36
UL. MARATOŃSKA, 89-520 GOSTYCYN
OBRĘB EWIDENCYJNY: 0002 GOSTYCYN
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 041602_2 GOSTYCYN**

Inwestor: SPOŁECZNA INICJATYWA MIESZKANIOWA

„KZN-BYDGOSKI” Sp. z o.o.

ul. Studzienna 12/14, lok. 22

88-100 Inowrocław

Opracował: mgr inż. Rafał Birkos

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
2	ZAKRES OPRACOWANIA	4
3	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
4	OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	5
5	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	5
6	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	5
7	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	5
8	ZAKRES DZIAŁANIA I ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY	6
9	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI I MATERIAŁÓW	6
10	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	7
11	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	7
12	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	8
13	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	8
13.1	Kable i przewody nn.....	8
13.2	Przewody i kable instalacji odbiorczych.....	9
13.3	Łączenie przewodów.....	9
13.4	Przyłączenie odbiorników	10
13.5	Konstrukcje wsporcze	11
13.6	Tablice rozdzielcze.....	12
13.7	Liczniki energii elektrycznej.....	13
13.8	Oprawy oświetleniowe	14
13.9	Sterowniki oświetlenia	14
13.10	Instalacja Fotowoltaiczna	14
13.11	Montaż sprzętu i osprzętu	18
13.12	Dostęp do urządzeń elektrycznych.....	18
13.13	Oznaczenia identyfikacyjne.....	19
13.14	Zabezpieczenia przeciwpożarowe.....	19
13.15	Połączenia wyrównawcze	19
14	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	20
14.1	Połączenia wyrównawcze	20
14.2	Specyfikacje wymaganych rysunków i dokumentów elektrycznych	20
14.3	Rysunki powykonawcze i dokumentacja w trakcie budowy	23

14.4	Instrukcje obsługi i eksploatacji	23
14.5	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	24
14.6	Próby wykonywane przez producentów	24
14.7	Próby wykonywane w czasie trwania budowy	24
14.8	Ogłędziny po zakończeniu robót	24
14.9	Próby montażowe po zakończeniu robót	24
14.10	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	25
14.11	Odbiór robót budowlanych	25
15	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT TELETECHNICZNYCH	26
15.1	System telewizji dozorowej CCTV	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
15.2	Okablowanie strukturalne	26
15.3	Okablowanie pionowe światłowodowe	26
15.4	Okablowanie pionowe miedziane	27
15.5	Miedziane kable instalacyjne	27
15.6	Administracja i etykietowanie	27
15.7	Odbiory sieci strukturalnej	28
16	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT TELETECHNICZNYCH	29
16.1	Kompletność instalacji	30
16.2	Oznaczenia identyfikacyjne	30
16.3	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	30
16.4	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	30
16.5	Próby wykonywane przez producentów	30
16.6	Próby wykonywane w czasie trwania budowy	30
16.7	Ogłędziny po zakończeniu robót	31
16.8	Próby montażowe po zakończeniu robót	31
16.9	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	31
16.10	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	31

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla „Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych z przyłączem wodociągowym i zewnętrzną instalacją wodociągową, zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej tłocznej, zewnętrzną instalacją elektroenergetyczną oświetlenia terenu wraz ze słupami oświetleniowymi, zewnętrzną instalacją elektroenergetyczną zasilającą szlaban wjazdowy, zewnętrzną instalacją elektroenergetyczną zasilającą pompownię dc pożarowych, zewnętrzną instalację elektroenergetyczną zasilającą pompownię kanalizacji sanitarnej, zewnętrzną instalację elektroenergetyczną oświetlenia wiat na śmietniki, zewnętrzną instalacją teletechniczną (kanalizacją kablową oraz kanalizacją kablową dla instalacji ładowania pojazdów), zewnętrzną infrastrukturą placu zabaw i rozbiórką budynku gospodarczego” w Gostycynie.

2 ZAKRES OPRACOWANIA

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

3 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wszystkie prace muszą być wykonane zgodnie z Polskimi Normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru zawartymi w niniejszej specyfikacji, instrukcjami instalacji i obsługi urządzeń oraz innymi wymaganiami ustanowionymi polskim prawem.

Wszystkie prace mają być wykonane w celu osiągnięcia wysoko-sprawnych, nowoczesnych i niezawodnych systemów.

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z Informacją BIOZ, którą sporządzi Wykonawca (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r.), a zatwierdzi przedstawiciel Inwestora.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji Wykonawca jest obowiązany dokonać wizji lokalnej i sprawdzenia na budowie możliwości wykonania zaprojektowanych elementów.

Obowiązkiem Wykonawcy jest skompletowanie zakresu dostawy włączając w to niezbędne urządzenia i elementy instalacyjne dla uzyskania w pełni działających i niezawodnych systemów. W ramach swoich obowiązków Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację dostawy, montażu i uruchomienia urządzeń, instalacji dla zakresu prac przedstawionych w opisie technicznym i specyfikacji technicznej.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą, w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość instalacji, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które w jakikolwiek sposób związane są z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

4 OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób oraz własności społecznych lub innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstających w następstwie jego sposobu działania.

5 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwo palne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

6 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie niniejszej umowy.

7 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą wykonania instalacji elektrycznej i teletechnicznej, a w szczególności zakres robót obejmuje:

- montaż urządzeń elektrycznych celem zasilania obiektu tj: rozdzielnic głównych nn oraz rozdzielnic strefowych,
- montaż drabin i koryt kablowych,
- montaż okablowania dla zasilania odbiorów końcowych instalacji,
- instalację odbiorników energii elektrycznej,

-
- montaż instalacji odgromowej, uziemiającej i połączeń wyrównawczych.
 - instalację systemu kamer dozorowych zewnętrznych;
 - instalację okablowania strukturalnego;
 - instalację cyfrowej telewizji naziemnej.

8 ZAKRES DZIAŁANIA I ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY

Wykonawca winien wykonywać wszystkie instrukcje otrzymane od KLIENTA oraz w pełni odpowiadać przed KLIENTEM za swoje dokonania w ramach niniejszego projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za znajomość i dokładne stosowanie obowiązujących norm i przepisów tak, aby zapewnić:

- stosowanie przyjętych praktyk i sztuki inżynierskiej;
- aby wszystkie dostarczone urządzenia i materiały były zgodne z warunkami zamówienia oraz były nowe, dobrej jakości i odpowiedniego wykończenia;
- aby instalacje obejmujące okablowanie, spawanie, oprzewodowanie były dobrze wykonane oraz satysfakcjonowały KLIENTA
- priorytet dla bezpieczeństwa ludzi, mienia oraz poprawnego funkcjonowania budowy
- aby urządzenia zainstalowane na budowie były łatwe w użyciu, efektywne i sprawne o małych wymaganiach konserwacyjnych, łatwe w konserwacji i/lub wymianie uszkodzonych elementów

W przypadku zaobserwowania niedociągnięć w stosunku do powyższych wymagań Wykonawca winien być w stanie własnym kosztem i staraniem usunąć powyższe niedociągnięcia dla pełnej satysfakcji KLIENTA.

WYKONAWCA jest zobowiązany posiadać personel odpowiednio wykształcony, umiejący posługiwać się przyrządami i sprzętem, dostępny w każdej fazie budowy.

Sprawdzanie dokumentów dostawców całego wyposażenia, łącznie z zestawami urządzeń jest zadaniem WYKONAWCY.

WYKONAWCA jest odpowiedzialny za koordynację prac innych podwykonawców zaangażowanych w niniejszy projekt w czasie budowy, pomiarów i rozruchu

WYKONAWCA jest zobowiązany zapewnić kwalifikowany personel do kierowania kontraktem, wykonania projektu wykonawczego, prefabrykacji, budowy, podłączeń, pomiarów i rozruchu robót elektrycznych.

9 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI I MATERIAŁÓW

Przy wykonywaniu instalacji teletechnicznych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами które spełniają te warunki są:

-
- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
 - wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzona do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.
 - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
 - dopuszczone do jednostkowego stosowania są również według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane aktualne dokumenty dla udowodnienia powyższego.

Za materiały nie odpowiadające wymaganiom uznane zostaną wszystkie materiały, które: nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację, były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta w wyniku czego nastąpiła zmiana własności materiału.

10 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsce czasowego składowania materiałów zlokalizowane będzie w obrębie terenu budowy w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscu zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wszelkie elementy instalacji należy przechowywać zgodnie ze wskazówkami producentów.

Czas poprawnego składowania liczony od daty zakupu do daty zainstalowania i uruchomienia elementów instalacji nie może być dłuższy niż określony przez producenta danego produktu.

11 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom – zgodnie z zaleceniami producenta.

Ponadto muszą one spełniać wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania. Niedopuszczalne jest używanie sprzętu niespełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne.

Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

13 MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Specyfikacja Techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

13.1 Kable i przewody nn

Układ sieciowy:	TN-S
Przewód ochronny:	Oddzielny w całej instalacji
Obciążalność:	Sprawdzenie wg IEC
Metoda instalacji:	E/F
Przekrój przewodu neutralnego (N)	Tak jak dla przewodu fazowego
Przekrój przewodu ochronnego (PE):	zgodnie z normą, dla $S < 16 \text{ mm}^2$ – jak fazowy, dla $16 < S < 35 \text{ mm}^2$ – 16 mm^2 , dla $S > 35$ – $\frac{1}{2} S$
Napięcie robocze:	600 / 1000 V
W obwodach zwalczania pożaru:	zachowanie ciągłości dostawy energii elektrycznej E90, w obwodach zasilania kłap pożarowych – PH90. Kable E90 i PH90 w izolacji odpornej na wodę i zachowującej ciągłość dostawy energii podczas działania instalacji tryskaczowej (np. izolacja mikowa prod. Technokabel)
Oznaczenie kodowe żył:	kolory według PNE
Materiał żył:	Miedź

Wykonanie żył:	standardowe, linka giętka dla kabli połączeniowych w układzie węzła energetycznego.
Łączenie	końcówki kablowe, głowice kablowe, końcówki izolacyjne, systemowe, 0,4kV
Oznaczenie	oznaczniki na początku i końcu kabla, na zagięciach tras, na odcinkach prostych co mni. 15m

13.2 Przewody i kable instalacji odbiorczych

Układ sieciowy:	TN-S
Przewód ochronny:	Oddzielny w całej instalacji
Obciążalność:	Sprawdzenie wg IEC
Metoda instalacji:	B – dla przewodów pod wykończeniem budowlanym, C – dla przewodów w bezpośrednim kontakcie ze ścianą oraz w korytkach kablowych
Przekrój przewodu neutralnego (N)	Tak jak dla przewodu fazowego
Przekrój przewodu ochronnego (PE):	Tak jak dla przewodu fazowego
Napięcie znamionowe przewodów:	500/750V
Napięcie znamionowe kabli:	600/1000V
Materiał żył:	Miedź
Oznaczenie kodowe żył:	kolory wg PN
Minimalne przekroje:	oświetlenie i sterowanie 1,5 mm ² , gniazda 1 fazowe 2,5 mm ² , pozostałe 2,5 mm ² .

13.3 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

13.4 Przyłączenie odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników na leży wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych lub z tworzyw, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonania instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach i stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je dla odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Przewody elektryczne i teletechniczne do zestawów gniazd pracowniczych mocowanych na biurkach należy wyprowadzić z przestrzeni podłogi podniesionej poprzez przepust kablowy a następnie w korycie elastycznym doprowadzić do gniazd.

13.5 Konstrukcje wsporcze

Należy stosować tylko wyroby o certyfikowanych parametrach wytrzymałościowych. Dopuszcza się stosowanie konstrukcji mocowanych do ścian i do sufitów, zawieszonych z prętów gwintowanych, konstrukcji dla drabinek w ciągach pionowych. Konstrukcje muszą być ocynkowane. Konstrukcje dla zespołów kabli ognioodpornych w wykonaniu certyfikowanym. Systemowe elementy montażowo-łącznie.

Drabinki kablowe:	
Sposób zabezpieczenia:	cynkowanie o grubości ok. 20µm
Grubość blachy:	min. 1,5 mm
Szerokość standardowa:	150 do 600 mm
Wysokość standardowa:	50-100mm
Odległość między szczeblami:	200 lub 300 mm oraz ok. 600 mm w ciągu pionowym
Odległość między punktami podparcia	ok. 3000 mm
Mocowanie kabli:	do szczebli drabinki
Rezerwa miejsca:	20%
Zachowana na całej trasie ciągłość galwaniczna:	odpowiednik Cu 25mm ²
Koryta kablowe:	
Zabezpieczenie:	cynkowanie o grubości ok. 20µm
Grubość blachy:	min. 0,7 mm
Szerokość standardowa:	50 do 600 mm
Wysokość standardowa:	30, 45, 50, 65 mm
Odległość między punktami podparcia:	ok. 1500 mm
Mocowanie kabli:	do perforacji korytka
Rezerwa miejsca:	20%
Zachowana na całej trasie ciągłość galwaniczna:	odpowiednik Cu 25mm ²
Uszczelnienie taras kablowych:	gazowo - wodne, systemowe przepusty kablowe ENCO, masa uszczelniająca Cellpack LG, do 1,5bar uszczelnienia pożarowe, systemowe, masa ogniochronna, od EI60 do EI120 - Promat

13.6 Tablice rozdzielcze

Napięcie:	230/400V
Układ sieciowy:	TN-S
Prąd ciągły szyn zbiorczych:	100 A...630A
Wytrzymałość zwarciova:	z wykorzystaniem kaskadowości
Stopień ochrony obudowy:	IP30 – pomieszczenia elektryczne wydzielone, IP41 – pomieszczenia ogólnodostępne, IP44 – pomieszczenia wilgotne, IP54 – węzeł cieplny, pompownia
Montaż aparatury:	stacjonarny i na szynie DIN
Interfejs do BMS:	tak
Rezerwa miejsca:	25%
Rezerwa wyposażenia:	10% (MCB 10...25A, RCD 30mA)
Obudowa:	Natynkowa/wolnostojąca blaszana z płytkami maskującymi i drzwiami (w rozdzielnicach poza szachtami) wyposażona w zaciski dla przewodów neutralnych (N) i ochronnych (PE) oraz w bloki zacisków wieloprądowych dla tablic zasilanych magistralnie. Obudowy stojące wyposażone w ramę posadowczą
Wyposażenie w aparaty do montażu szeregowego	
Lampki sygnalizacyjne:	230V (żółta, zielona, fioletowa)
Wyłączniki nadmiarowo - prądowe:	1 - biegunowe B10A, B16A i inne
Wyłączniki nadmiarowo - prądowe:	3 - biegunowe C25A i inne
Wyłączniki różnicowoprądowe:	o czułości 30 mA
Czułość:	300 mA lub 500 mA w obwodach rozdzielczych, 30 mA w obwodach końcowych
Charakterystyka działania:	w obwodach sieci dedykowanej: A, w pozostałych obwodach: AC
Listwy zaciskowe;	
Oszynowanie systemowe:	od 100A do 630A
Wyłączniki instalacyjne:	Zabezpieczenia: char. B i C jak podano w zestawieniach Wyłączniki różnicowo – prądowe
Prąd zwarciovy:	z wykorzystaniem kaskadowości

13.7 Liczniki energii elektrycznej

Elektroniczny trójfazowy licznik energii elektrycznej:	
Układ pomiarowy:	Napięcie 3x230/400V
	Bezpośredni do 63A półpośredni 5/1A (poprzez przekładniki) Częstotliwość 50Hz
Budowa:	Modułowa, na szynę TH35, plombowany
	Układ impulsowania
	Analizator sieci
Pomiar w czasie rzeczywistym:	Prąd w każdej fazie, napięcie (L - L, L - N, N - PE, 3 - fazowe) moc czynna, bierna, pozorna (na fazę, 3 - fazowa) rzeczywisty współczynnik mocy (na fazę, 3 - fazowa) częstotliwość temperatura otoczenia.
Pomiary uśrednione:	prąd uśredniony (chwilowy na fazę, szczytowy) napięcie uśrednione (chwilowe na fazę, szczytowe) średni współczynnik mocy (całkowity dla 3 - faz) uśredniona moc czynna, bierna, pozorna (całkowite dla 3 - faz).
Pomiary energii:	pobrana energia czynna, bierna, pozorna pomiar dwukierunkowy energia bierna kwadrantowo.
Parametry jakości sieci:	współczynnik kształtu (na fazę)napięcia i prądy składowej okresowej (na fazę) moc czynna i bierna składowej podstawowej (na fazę) asymetria prądowa i napięciowa amplitudy i fazy harmoniczných.
Rzeczywisty pomiar wartości skutecznej :	do 255 harmonicznej.
Dokładność pomiaru prądu i napięcia:	0,04%
Połączenie systemu:	– 3 - fazowe, 4 - przewodowe.
Wewnętrzny zegar, nastawialne funkcje alarmu.	tak

Wbudowana rejestracja zdarzeń i danych.	tak
Budowa modułowa, współpraca ze standardowymi przekładnikami.	tak

13.8 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe, rozmieszczenie zgodnie z rzutami, typy dostosowane do sposobu i charakteru miejsca montażu:

Montaż:	Nasufitowe, zwieszakowe, do wbudowania w sufit podwieszany
Stopień ochrony:	IP20 – IP65
Klasa izolacji:	II
UGR	Wg przeznaczenia pomieszczenia
Źródła światła:	LED zgodnie z opisem
Wymagania dodatkowe:	oprawy dla wybranych obwodów muszą być wyposażone w osprzęt przystosowany do pracy w układach ze ściemnianiem.
Kolor obudowy:	Wg sec. Arch.

13.9 Sterowniki oświetlenia

Rozmieszczenie sterowników oświetlenia zgodnie z rzutami. Sterowanie ręczne bądź automatyczne określone dla poszczególnych stref.

13.10 Instalacja Fotowoltaiczna

Na podstawie materiałów dostarczonych przez inwestora, danych dotyczących działki oraz na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych obiektu projektuje się wykonanie montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynków. Moc znamionowa instalacji została podana w projekcie branżowym. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Wyprodukowana energia będzie wykorzystana na potrzeby własne kompleksu. W sytuacji zaniku napięcia w sieci, falownik przechodzi w tryb uśpienia, oczekując na powrót napięcia sieciowego, dzięki czemu instalacja nie ma możliwości pracy wyspowej. Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z następujących elementów:

- modułów fotowoltaicznych o mocy 400 Wp każdy, montowanych na dachach budynków;
- inwerterów trójfazowych zainstalowanych w pomieszczeniach węzłów ciepła w pobliżu rozdzielnic głównych budynków;
- wyłącznika bezpieczeństwa DC, który po wyłączeniu zasilania przez przeciwpożarowy wyłącznik prądu automatycznie wyłączy i odizoluje moduły

fotowoltaiczne, zapobiegając możliwości przedostania się wysokiego napięcia DC do budynku.

- okablowania instalacji;
- uziemienia i połączeń wyrównawczych.

Zaprojektowane układy będą generowały energię elektryczną pokrywając bieżące zużycie. Nadwyżki energii elektrycznej odprowadzane będą do sieci elektroenergetycznej i rozliczane na podstawie stosownej umowy z operatorem systemu elektroenergetycznego.

Na podstawie planowanego zużycia energii dobrano moc instalacji fotowoltaicznej dla każdego budynku.

Budynek 1A: 44 szt. paneli 400 Wp o łącznej mocy 17,6 kWp oraz inwerter o mocy 25 kW.

Budynek 1B: 44 szt. paneli 400 Wp o łącznej mocy 17,6 kWp oraz inwerter o mocy 25 kW.

- Inwerter trójfazowy, beztransformatorowy o mocy AC do 25 kW włącznie – dla modułów fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik przekazuje nadmiar wyprodukowanej energii. Falownik będzie zamocowany na konstrukcji nośnej przeznaczonej pod moduły PV.
- Jednopoziomej konstrukcji systemu mocowania dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na dachach budynków. Moduły PV będą montowane zgodnie z jej nachyleniem pod kątem 30st., przy azymucie południowo-zachodnim.
- Skrzynki przyłączeniowej RPV i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC (przeciwporażeniowe, przeciążeniowe i zwarciovowe, przeciwprzepięciowe).
- **Wyłącznik bezpieczeństwa DC** dla strażaków serii PEFS w przypadku pożaru na budynku z instalacją fotowoltaiczną, po ręcznym wyłączeniu zasilania AC po stronie falownika, automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne od reszty instalacji, skutecznie eliminując wysokie napięcie DC z instalacji PV. Dzięki temu strażacy mają możliwość podjęcia czynności w celu eliminacji zagrożenia bez narażania się na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.
- Okablowania i systemu połączeń.
- Uziemienie i Instalacja ekwipotencjalna.

Ponadto w instalacji fotowoltaicznej istnieje możliwość zastosowania następujących systemów zabezpieczających i monitorujących, które usprawniają i poprawiają pracę układu.

W skład tych systemów wchodzi:

- Opcjonalny system zdalnego monitoringu (instalacja monitorująca ilość wyprodukowanej energii oraz parametry pracy instalacji fotowoltaicznej).

-
- Instalacja odgromowa.

Powstały układ energii odnawialnej będzie układem przeznaczonym do zużywania energii na potrzeby wykorzystania przez pompy ciepła i wprowadzania chwilowych nadwyżek energii do sieci lokalnego operatora energii elektrycznej. Instalacja zostanie wpięta (do rozdzielni głównej nN każdego z budynków) do sieci wewnętrznej budynku poprzez skrzynkę RPV za układem pomiarowo-rozliczeniowym. Szacunkowy okres żywotności produktu wynosi 25-30 lat. Bieżące koszty użytkowania rozwiązania sprowadzają się do kosztów okresowych przeglądów serwisowych, ubezpieczenia i ewentualnej opieki technicznej w trakcie eksploatacji.

Falowniki fotowoltaiczne o mocy do 25 kW. Patrz rozwiązanie projekt wykonawczy.

Energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do falowników. W falownikach energia będzie przekształcana na napięcie o częstotliwości 50Hz. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy zamontować w taki sposób, aby spełniał wymogi lokalnego operatora energetycznego. Trasy kablowe DC należy prowadzić po belkach wzdłużnych konstrukcji gruntowej dostępnymi kanałami umożliwiającymi ich mocowanie (układanie) lub też należy kable dc tak mocować do konstrukcji gruntowej, aby nie wisały i były prowadzone w sposób estetyczny, co też ma wpływ na późniejszą eksploatację instalacji PV i jej właściwe funkcjonowanie. Kable DC będą prowadzone od najdalej zlokalizowanych obwodów, aż do wejścia falownika, a następnie falownik będzie łączony z rozdzielnią nN Budynku.

Falownik zostanie połączony poprzez skrzynkę RPV kablem energetycznym wzdłuż wcześniej wyznaczonej trasy kablowej z rozdzielnią główną nN. Falownik zostanie zamocowany na konstrukcji gruntowej jednopodporowej w stabilny sposób, adekwatnie do jego gabarytów i ciężaru. Wyprodukowana energia w instalacji PV będzie użytkowana na potrzeby własne, a jej chwilowy nadmiar może być wprowadzony do sieci energetycznej niskiego napięcia. Będzie to możliwe z uwagi na złożone zgłoszenie mikroinstalacji do OSD po jej wykonaniu i odebraniu przez strony (inwestor/wykonawca) w oparciu o protokół końcowy. Zaprojektowany falownik musi być trójfazowy i wyposażony w więcej niż trzy wejścia MPPT. NA rynku PV często są spotykane konstrukcje z 4 –ema MPPT i taka też konstrukcja jest zalecana z uwagi na moc instalacji oraz podział instalacji na mniejsze fragmenty pracujące z optymalnymi parametrami nawet w przypadku zacinienia pojedynczego obwodu w innej sekcji. Niezależne moduły MPPT gwarantują maksymalną elastyczność instalacji, umożliwiając optymalne wytwarzanie energii i osiąganie sprawności falownika mierzoną poprzez sprawność europejską na poziomie 98,3 %. W instalacji fotowoltaicznej można zastosować falownik fotowoltaiczny o parametrach równoważnych lub lepszych. Inne rozwiązania z 2 MPPT lub 3 MPPT nie nadają się do projektowanej instalacji z uwagi na możliwość pojawiających się chwilowych zacięń lub zabrudzeń poszczególnych

modułów PV w poszczególnych częściach instalacji w różnych okresach roku, co też docelowo przekłada się na straty w uzyskach energetycznych. W projektowanej instalacji PV sekcje wejściowe z optymalizatorami umożliwiającymi optymalne pozyskiwanie energii z dwóch podzbiorów paneli. Większa ilość niezależnych podzbiorów to również dogodne rozwiązanie z uwagi na ewentualne uszkodzenia lub awarie występujące po stronie DC w okresie eksploatacji instalacji, z uwagi na fakt, że zawsze mniejsza część modułów jest narażona na przestój w pracy. Niezależne moduły MPPT powinien wspomagać szybki i precyzyjny algorytm do śledzenia punktu maksymalnej mocy w czasie rzeczywistym, przez co inwerter nie traci zbędnego czasu na dostosowywanie się do zmieniających warunków nasłonecznienia. Do każdego MPPT zaleca się podłączenie do dwóch obwodów, przez co nie będzie konieczności stosowania tzw. bezpieczników stringowych w zewnętrznej skrzynce DC. Do komunikacji posiada następujące interfejsy USB / Bluetooth + APP, RS485, PLC oraz opcjonalnie możliwość współpracy z wbudowaną kartą kompaktową „Fast Ethernet”. Monitorowanie parametrów pracy zarówno lokalnie (dzięki zintegrowanemu serwerowi internetowemu) lub zdalnie (w portalu producenta) za pośrednictwem połączenia sieci LAN. Inwertery tak dużej mocy 25 kW powinien być wyposażony w dwa przełączniki DC, zabezpieczenie antywyspowe oraz ograniczniki przepięć typu II po stronie DC i AC. Inwerter musi być przeznaczony zarówno do użytku zewnętrznego jak też wewnętrznego, a stopień ochrony urządzenia musi wynosić IP65 lub lepsze. Zastosowany inwerter musi posiadać wszystkie certyfikaty do pracy z siecią na terenie Polski. Płaskie krzywe sprawności gwarantują wysoką sprawność przy wszystkich poziomach wyjściowych, co zapewnia spójną i stabilną wydajność w całym zakresie napięcia wejściowego i mocy wyjściowej.

Gwarancja

Wykonany system fotowoltaiczny zostanie zbudowany z fabrycznie nowych komponentów. Zastosowane jednostki wytwórcze (panele) zaleca się aby posiadały min. 15-letnią gwarancję producenta na produkt, natomiast dla falowników, aby ta gwarancja produktowa wynosiła min. 5 lat z możliwością jej wydłużenia za dodatkową odpłatnością na 10/15/20 lat w zależności od indywidualnych preferencji inwestora.

13.11 Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniające mocne i bezpieczne jego osadzenie. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w taki sposób, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi w zamkniętych wnękach.

Gniazda wtykowe ogólne	
Parametry znamionowe:	230 V / 16 A (L+N+PE)
Budowa:	do montażu w puszcze podtynkowej IP20, do montażu natynkowego, IP44
Wymagania dodatkowe:	możliwość łączenia w zestawy montowane w ramce wielokrotnej.
Kolor:	ściany białe – biały mat, pozostałe kolory ścian - tytan według wymagań Architekta
Zestawy gniazd:	Gniazdko w garażu załączane kluczykiem
Gniazda wtykowe trójfazowe	
Parametry znamionowe:	230V/400V – 16A, 32A, 63A (3L+N+E)
Budowa:	do montażu natynkowego w zestawach, IP44,
Wyposażenie dodatkowe:	rozłącznik, zabezpieczenia
Kolor:	zgodnie z normą PNE
Łączniki oświetlenia	
Parametry znamionowe:	230 V / 16 A
Budowa:	do montażu podtynkowego IP20, do montażu natynkowego IP44
Wymagania dodatkowe:	możliwość łączenia w zestawy montowane w ramce wielokrotnej.
Kolor:	ściany białe – biały mat, pozostałe kolory ścian - tytan według wymagań Architekta
Asortyment:	wyłącznik jednobiegunowy, wyłącznik grupowy, wyłącznik zmienny, wyłącznik krzyżowy, przycisk zwrotny.

13.12 Dostęp do urządzeń elektrycznych

Dostęp do urządzeń elektrycznych:

- pokrywy urządzeń instalacji elektrycznych, których otwarcie umożliwia dotknięcie części elektrycznych pod napięciem należy oznaczyć napisem ostrzegawczym,
- tabliczki muszą mieć napisy grawerowane i być trwale przymocowane do podłoża, nie wolno stosować taśm samoprzylepnych,
- części, które pozostają pod napięciem pomimo otwarcia rozłącznika głównego należy osłonić w sposób wykluczający przypadkowe dotknięcie,
- ostateczne ustawienie urządzeń powinno być takie, aby zapewnić odpowiednie odstępy dla ich naprawy i obsługi.

13.13 Oznaczenia identyfikacyjne

Wszystkie części składowe instalacji elektrycznej wyposażać w oznaczenia identyfikacyjne zgodne z projektem wykonawczym.

13.14 Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przejścia instalacyjne tras kablowych przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych należy wykonać w sposób zapewniający odporność ogniową tych elementów konstrukcyjnych.

13.15 Połączenia wyrównawcze

Do przewodu (szyny) połączeń wyrównawczych należy przyłączyć części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, uziemione przewody oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi.

Połączenia i przyłączenia przewodu należy wykonać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją.

Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Szyna miejscowych połączeń wyrównawczych powinna mieć wymiary poprzeczne nie mniejsze niż największy przekrój przyłączonych do niej przewodów, być chroniona od korozji i uszkodzeń mechanicznych. W celu połączenia przewodów miejscowa szyna połączeń wyrównawczych powinna być wyposażona w odpowiednie zaciski śrubowe. Szynę należy

umieścić w takim miejscu, aby połączenia możliwie były krótkie, a dostęp do szyny nie był utrudniony.

14 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Roboty elektryczne winny być realizowane zgodnie z przepisami i wymaganiami określonymi m.in. przez zestaw norm i przepisów budowlanych.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji, a ponadto uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

14.1 Połączenia wyrównawcze

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych, takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki instalacyjne i dławiki kablowe na doprowadzeniach itp.

14.2 Specyfikacje wymaganych rysunków i dokumentów elektrycznych

Uwagi ogólne

OFERENT / WYKONAWCA winien przygotować i przedstawić do akceptacji następujące typy rysunków i dokumentów:

- Dokumentację ofertową,
- Harmonogramy,
- Dokumentację wykonawczą,
- Dokumentację powykonawczą,
- Instrukcje obsługi i eksploatacji,
- Raporty miesięczne.

Wszelka dokumentacja wykonana przez WYKONAWCĘ podlega sprawdzeniu i akceptacji KLIENTA. Dokumentacja ta winna być w ciągu dwóch tygodni sprawdzona i zaakceptowana przez KLIENTA, czas ten należy jednak uzgodnić z Klientem.

Wszystkie rysunki i dokumenty winny posiadać:

- Tytuł
- Numer dokumentu i rewizję

-
- Tabelkę rewizji z datami i podpisami, która winna być wypełniona
 - Zmiany na rysunkach winny być zaznaczone „chmurkami” z zaznaczeniem numeru rewizji
 - „Chmurki” winny pokazywać tylko aktualne zmiany. „Chmurki” zmian poprzednich winny być usunięte.

Wszystkie rysunki winny być wykonane co najmniej w AutoCAD wersja 2007.

Wszystkie dokumenty winny być w języku polskim i angielskim.

Dokumentacja przetargowa

Rysunki elektryczne oraz dokumenty wydane w ramach tego kontraktu stanowią dokumentację przetargową.

Wykonawca zobowiązany jest wykonania dokumentacji wykonawczej poprzez:

- Uaktualnić rysunki przetargowe, tam gdzie jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione lub wykonać nowe rysunki
- Wykonanie nowych rysunków i dokumentów, które nie istniały w projekcie przetargowym
- Uaktualnić odręczne rysunki i dokumenty KLIENTA.

Dokumentacja elektryczna będzie udostępniona przez KLIENTA na życzenie na CD.

Stosowane programy: AUTOCAD 2007, MS Word, MS Excel.

Dokumentacja elektryczna

Dokumentacja elektryczna winna zawierać lecz nie ograniczać się do:

- Schematy połączeń
- Listwy montażowe
- Rysunki rozmieszczenia elementów
- Plany oświetleniowe
- Schematy ideowe
- Plany instalacji siły/uziemienia
- Rysunki typowe
- Zestawienia
- System wyłączenia awaryjnego

Schematy połączeń

Schematy połączeń winny być wykonane dla:

- Obwodów siłowych
- Sterowania oświetleniem
- Zestawienia
- System wyłączenia awaryjnego

Listwy montażowe

Listwy montażowe winny być wykonane dla wszystkich listew przyłączeniowych w rozdzielnicach, panelach sterowniczych, skrzynkach łączeniowych, krosownicach, itd.

Listwy te winny pokazywać: numer listwy, numer zacisku, numery kabli przychodzących i wychodzących.

Rysunki rozmieszczenia elementów

Rysunki rozmieszczenia elementów winny pokazywać:

- Rozmieszczenie elementów wewnątrz rozdzielnic, paneli sterowniczych, etc.
- Elewacje ww. urządzeń
- Plany synoptyczne

Plany oświetleniowe

Plany oświetleniowe winny pokazywać:

- Oprawy oświetleniowe, typy i wyłączniki
- Trasy korytek oświetleniowych
- Obwody oświetleniowe
- Trasy kablowe i numery kabli
- Rozdzielnice oświetleniowe

Schematy ideowe

Schematy ideowe rozdzielniczyci małej mocy, oświetleniowe, rozdzielnic głównych, etc. winny pokazywać:

- Wszystkie obwody z pomiarowymi i zabezpieczeniami łącznie
- Wartości mocy, napięcia i prądu wszystkich urządzeń wskazanych na rysunkach
- Typy i przekroje kabli i przewodów

Plany instalacji siły / uziemienia

Plany instalacji siły winny pokazywać:

- Odbiorniki z numeracją i mocą zainstalowaną
- Trasy koryt kablowych
- Trasy kablowe i numery kabli
- Rozdzielnice, tablice rozdzielcze, szafy zasilające i sterownicze
- Numery kabli
- Ochronę odgromową

Plany instalacji uziemienia winny pokazywać:

- Główne uziemienie budynku
- Miejsca podłączeń
- Miejsca połączeń z konstrukcją budynku
- Elektrody uziemiające z ilością i rezystancją
- Numery kabli
- Ochronę odgromową

Rysunki typowe

Rysunki typowe winny pokazywać:

- Typowe wsporniki drabin, korytek i kanałów kablowych.
- Przekroje rowów kablowych.
- Typowe mocowania opraw oświetleniowych
- Inne detale lub typowe rysunki.

Zestawienia

Niżej wymienione zestawienia winny być uaktualnione, uzupełnione lub wykonane od nowa:

- Bilans mocy
- Lista kablowa
- Lista opraw oświetleniowych
- Listwy montażowe

14.3 Rysunki powykonawcze i dokumentacja w trakcie budowy

WYKONAWCA w trakcie okresu budowy winien zaznaczać wszelkie zmiany na jednym zestawie dokumentacji, która będzie zwrócona KLIENTOWI po zakończeniu budowy jako trwały zapis realizacji instalacji wybudowanych, zainstalowanych lub zmodyfikowanych. Wszystkie rysunki powykonawcze winny być potwierdzone przez KLIENTA jako prawdziwy i dokładny zapis zainstalowanego wyposażenia.

Dokumentacja winna zawierać wszystkie karty danych technicznych, rysunki, etc. dla całej instalacji elektrycznej.

Pakiet powykonawczy powinien składać się z dwóch uzupełniających się części:

- Dokumentacji powykonawczej wynikającej ze zmian dokonanych na budowie przez Wykonawcę
- Dokumentacji powykonawczej wynikającej ze zmian projektowych dokonanych przez KLIENTA

14.4 Instrukcje obsługi i eksploatacji.

WYKONAWCA winien wykonać i przedstawić KLIENTOWI do sprawdzenia/akceptacji kompletne instrukcje obsługi i eksploatacji. Instrukcje te winny być gotowe do użycia na etapie rozruchu instalacji elektrycznych.

WYKONAWCA winien uzgadniać tę kwestię z KLIENTEM

Instrukcje powinny zawierać, lecz nie ograniczać się do:

- Rysunki powykonawcze związane z daną instrukcją
- Karty danych technicznych wyposażenia oraz certyfikaty pomiarowe
- Procedury uruchamiania i pracy
- Procedury usuwania usterek lub wykrywania wad
- Zestawienie rekomendowanych części zamiennych

-
- Lista producentów i dostawców z ich adresami i numerami telefonów
 - Zalecany czas przerw pomiędzy przeglądami, pomiarami i eksploatacją dla różnych systemów i wyposażenia.

Instrukcje winny być formatu A4 w twardej oprawie. Rysunki formatu A1 i A2 winny być złożone do formatu A4 i załączone w plastikowych oprawach.

14.5 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru.

Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej.

Elementy instalacji elektrycznych winny być poddane badaniom i próbom przed przekazaniem do odbioru.

14.6 Próby wykonywane przez producentów

Wszystkie urządzenia, osprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez Wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie.

14.7 Próby wykonywane w czasie trwania budowy

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, ciągłości połączeń, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz średniego natężenia oświetlenia. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

14.8 Oględziny po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia Wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

14.9 Próby montażowe po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji izolacji,

-
- ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu,
 - skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej,
 - średniego natężenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

14.10 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

14.11 Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora oraz projektantem,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- gwarancje, atesty i inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów po montażowych,
- oświadczenie wykonania zabezpieczeń ogniochronnych przejść instalacyjnych.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania.

Po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór.

15 MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT TELETECHNICZNYCH

Specyfikacja Techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń teletechnicznych

15.1 Okablowanie strukturalne

Założenia:

- wszystkie produkty wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego muszą pochodzić z oferty jednego producenta.
- użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.
- producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001 od minimum 15 lat, co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z normami referencyjnymi wskazanymi powyżej.
- producent musi objąć kluczowe produkty wchodzące w skład toru transmisyjnego tj. moduły przyłączeniowe oraz kabel, programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (np. GHMT Premium Verification Program), co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta.
- zakłada się, iż środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M1I1C1E1 wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1 : 2012.
- podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu jednomodowym (zwanym dalej SM). Okablowanie SM charakteryzować się będzie wydajnością OF-2000 oraz kategorią włókien OS2 według ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Interfejsem światłowodowym dedykowanym w całej sieci jest SC simplex.

15.2 Okablowanie pionowe światłowodowe

Kat. kabla wg ISO11801 ed.2.2	OS2
Konstrukcja kabla wg DIN VDE 0888	I/A-DQ(ZN=B)H
Powłoka zewnętrzna	Uniwersalna
Budowa kabla	Luźna tuba
Taśma absorbująca wilgoć	tak

Ochrona przeciw gryzoniom	tak
Wzmocnienie kabla	Włókno szklane
Klasyfikacja ogniowa powłoki zew.	LSZH
Standardy klasyfikacji ogniowej:	IEC 60332-1 test na rozchodzenie się ognia IEC 60754-2 test na stopień kwasowości gazów IEC 61034 test na gęstość zadymienia

15.3 Okablowanie pionowe miedziane

Połączenia szkieletowe miedziane wieloparowe dedykowane są do obsługi telefonii analogowej/cyfrowej i opierają się na nieekranowanych kablach wieloparowych typu YTKSY. Kable wieloparowe od strony szafy GPD należy zakończyć na łączówkach typu VS Standard.

15.4 Miedziane kable instalacyjne

Połączenia poziome miedziane po skrętcie 4 parowej dedykowane są do obsługi transmisji danych i opierają się na ekranowanym kablu 4P o wydajności kategorii 6A.

Minimalne wymagania dla kabla zawiera poniższa tabela.

Kategoria	Kat.5e
Zgodność ze standardami	ISO/IEC 11801-1 Ed 1.0 2017-11 EN 50173-1 IEC 61156-5 2nd ed. EN 50288-x-1 IEC 61034 IEC 60754-2 CPR fire class: EN50575 IEC 60332-1-2
Ekranowanie	U/UTP
Częstotliwość trans. [GHz]	0.65
Ø żył [AWG]	23
Max Ø kabla [mm]	7.6

15.5 Administracja i etykietowanie

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

15.6 Odbiory sieci strukturalnej

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami Kategorii 5e zgodnie z normami.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1) Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm a w szczególności:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

2) Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm a w szczególności:

-
- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

- **ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

3) Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

16 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT TELETECHNICZNYCH

Roboty teletechniczne winny być realizowane zgodnie z przepisami i wymaganiami określonymi m.in. przez zestaw norm i przepisów budowlanych.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji, a ponadto uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

16.1 Kompletność instalacji

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych, takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki instalacyjne i dławiki kablowe na doprowadzeniach itp.

16.2 Oznaczenia identyfikacyjne

Wszystkie części składowe instalacji wyposażać w oznaczenia identyfikacyjne zgodne z projektem wykonawczym.

16.3 Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przejścia instalacyjne tras kablowych przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych należy wykonać w sposób zapewniający odporność ogniową tych elementów konstrukcyjnych.

Zalecana klasa odporności ogniowej dla przejść instalacyjnych EI 120.

16.4 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru.

Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej.

Elementy instalacji elektrycznych winny być poddane badaniom i próbom przed przekazaniem do odbioru.

16.5 Próby wykonywane przez producentów

Wszystkie urządzenia, osprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez Wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie.

16.6 Próby wykonywane w czasie trwania budowy

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, ciągłości połączeń, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz średniego natężenia

oświetlenia. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

16.7 Oględziny po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia Wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

16.8 Próby montażowe po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji izolacji,
- ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej,
- średniego natężenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

16.9 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

16.10 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora oraz projektantem,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- gwarancje, atesty i inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych,

-
- oświadczenie wykonania zabezpieczeń ogniochronnych przejść instalacyjnych.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania.

Po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór.