

PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY

**Budowa remizy wraz z centrum szkolenia straży
pożarnej**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT

INWESTOR	Gmina Międzyzdroje ul. Książąt Pomorskich 5 72-500 Międzyzdroje
ADRES INWESTYCJI	Lubin, ul. Główna, nr działki 110 obr. 0024 Międzyzdroje
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XVII - budynek remizy
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Markowski upr. bud. ZAP/0218/POOE/11
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Mariusz Piątkowski upr. bud. ZAP/0125/PWOE/11
OPRACOWAŁ	mgr inż. Ernest Ignatowicz
DATA OPRACOWANIA	listopad 2017r.

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1	NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU	2
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT.....	2
1.3	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	3
1.4	NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA	4
1.5	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
2	WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	4
3	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH	5
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	5
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	5
6.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ORAZ WSKAŹNIKI TECHN.- EKONOM., ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ	7
6.1	ZASILANIE OBIEKTU	7
6.2	PROJEKTOWANE ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	8
6.3	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY	8
6.4	TRASY KABLOWE	8
7.	OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE.....	8
7.1	OŚWIETLENIE PODSTAWOWE.....	8
7.2	OŚWIETLENIE AWARYJNE/BEZPIECZEŃSTWA.....	9
8.	INSTALACJE ODBIORCZE GNIAZD	9
9.	OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	10
10.	OCHRONA ODGROMOWA. INSTALACJE UZIEMIAJĄCE.....	10
10.1	UZIOM BUDYNKU	10
11.	KABLE I PRZEWODY ORAZ SPOSÓB ICH UKŁADANIA	10
12.	INSTALACJA TELEFONICZNO, KOMPUTEROWA, RTV	11
13.	ZABEZPIECZENIA PRZEJŚĆ PPOŻ.....	11
14.	WYTTCZNE I UZGODNIENIA MIĘDZYBRANŻOWE.....	11
15.	POMIARY ODBIORCZE	12
16.	OBLICZENIA TECHNICZNE	13
17.	UWAGI KOŃCOWE	13
18.	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....	13
19.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAU ROBÓT	14
20.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	14
21.	ROZLICZENIE ROBÓT	16
22.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	16

1 Część ogólna

1.1 Nazwa nadana zamówieniu

Projekt wykonawczy zamienny dla obiektu:

Budowa budynku remizy strażackiej wraz z centrum szkolenia straży pożarnej oraz niezbędną infrastrukturą techniczną - projekt zamienny

Adres inwestycji:

ul. Główna, Lubin, dz. nr 110,

obr. 24 gm. Międzyzdroje

Inwestor:

Gmina Międzyzdroje,

ul. Książąt Pomorskich 5,

72-500 Międzyzdroje

1.2 Przedmiot i zakres robót.

W projekcie dokonuje się podziału się na dwa etapy w którym pierwszy etap to parter, a drugi piętro i poddasze.

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych/teletechnicznych:

Zakres prac obejmuje m. in.:

- montaż gniazd elektrycznych,
- montaż oświetlenia,
- montaż instalacji odgromowej
- montaż gniazd RJ45 i multimedialnych
- montaż rozdzielnic elektrycznych
- montaż instalacji RTV/SAT
- instalacja urządzeń elektrycznych branży sanitarnej
- instalacja głównego wyłącznika ppoż.
- Układanie przewodów,
- Wykonanie pomiarów.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych/teletechnicznych obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

1.3 Informacje o terenie budowy

1.3.1 Organizacja robót budowlanych

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

1.2 Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

1.3 Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

1.4 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

1.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

1.5 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2 Właściwości wyrobów budowlanych

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- posiada deklarację zgodności CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

4 Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

5 Wymagania dotyczące wykonania robót

Trasy instalacji

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- b) przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- c) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,

- d) obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

Układanie przewodów

Przewody układać w rurach RB albo PESZEL max ϕ 16mm lub ϕ 20mm w zależności od instalacji.

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Wykonanie instalacji podtynkowej

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

6. Ogólna charakterystyka obiektu oraz wskaźniki techn.- ekonom., rozdział energii elektrycznej

6.1 Zasilanie obiektu

Projektowany budynek zasilic zgodnie z warunkami przyłączenia **ENEA Operator** nr **OD3/ZR2/1138/2015** poprzez złącze projektowane kablowe ZK-Ppp, posadowione na granicy działki – zakres prac dotyczących przyłącza zgodnie z odrębnym opracowaniem wg projektu ENEA Operator. Moc przyłączeniowa **60kW** 230/400V. Względem pierwotnego projektu budowlanego zmianie ulega długość przyłącza z Tablicy ZK-Ppp do projektowanej rozdzielnicy RG.

Dodatkowo zgodnie z wymogami inwestora projektuje się agregat prądotwórczy, zlokalizowany na zagospodarowaniu terenu. Układ samoczynnego załączenia SZR projektuje się w rozdzielnicy RG.

Projektuje się agregat prądotwórczy w obudowie zewnętrznej o parametrach:

- jednostka napędowa – DIESEL
- moc ciągła – 59,2kW
- moc awaryjna – 65.6kW
- min. pojemność zbiornika – 210 l
- chłodzenie cieczą
- głośność z 7m max. 70dB (A)
- moc rezerwowa 72kW (90kVA) - wg. PN-ISO 8528
- stabilność napięcia 1%
- częstotliwość 50Hz
- tolerancja częstotliwości 0,25%

dodatkowe wyposażenie:

- układ podgrzewania bloku silnika.
- Obudowa zewnętrzna
- zabezpieczenie przeciw przeciążeniowe
- blok wyłącznika różnicowo-prądowego
- ładowarka akumulatorów

6.2 Projektowane rozdzielnice elektryczne

Względem pierwotnego projektu budowlanego zmianie ulega forma zasilania budynku. W celu zasilania obiektu w energię elektryczną projektuje się jedną główną rozdzielnicę RG. Szczegółowy schemat zasilania zgodnie z rysunkami IE1 i poszczególnymi rzutami kondygnacji.

W projekcie wyszczególniamy następujące rozdzielnice elektryczne:

- **RG** – rozdzielnica główna budynku;

6.3 Wyłącznik główny

W budynku projektuje się zmontowanie wyłącznika głównego zasilania (WG p.poż). Jako element wykonawczy projektuje się wyłącznik z cewką wzrostową zamontowany będzie rozdzielnicy głównej RG. Przyciski wyłącznika głównego należy montować jak najbliżej wyjścia z budynku, w części frontowej. Po wyzwoleniu przycisku wyłącznika PWP powinien dodatkowo zablokować start agregatu prądotwórczego.

Zasilanie cewki wzrostowej wyłącznika głównego projektuje się przy wykorzystaniu przełącznika faz. Do przycisków WG w budynku należy prowadzić przewód HDGs 3x1,5mm PH90/FE180, mocowany co 30cm za pomocą stalowych kołków, kabel na całej długości należy ułożyć w rurze ochronnej koloru czerwonego i trwale oznakować. Obudowa przycisku PWP koloru: **żółtego** zgodnie z N-SEP.

6.4 Trasy kablowe

Wszystkie trasy kabli linii zasilających zgodnie z rzutami. Przewody instalacji niskonapięciowych należy układać w oddzielnych korytkach kablowych w odległości min. 0,1m od przewodów energetycznych. Trasy kablowe należy połączyć z szyną PE rozdzielnicy głównej RG przewodem LgY 6mm.

7. Oświetlenie wewnętrzne

7.1 Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano oświetlenie wnętrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowano oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED.

Do opraw oświetleniowych należy stosować przewody YDY 4,3 x1,5mm, łączniki światła należy montować w przedziale $h=1,1 \sim 1,4m$.

Przyjęte natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń zgodnie z normą i przeznaczeniem:

- Hol 200lx
- Korytarz 100lx
- komunikacja 200lx
- klatki schodowe 100lx
- pom. biurowe 500lx
- pom. hala garażowa 200lx
- WC 200lx
- Współczynnik równomierności (E_{min}/E_m) powinien zawierać się w przedziale: 0,5 - 0,7

7.2 Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa

Oświetlenie awaryjne w budynku obliczono zgodnie z normą PN-EN-1838. Projektowane oświetlenie awaryjne ma zapewnić oświetlenie na drodze ewakuacyjnej podczas zaniku zasilania podstawowego. Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu drzwi wyjściowych oraz takich miejscach aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo, w tym hydrantów, przycisków ROP, urządzeń ppoż..

W budynku przewiduje się montaż opraw oświetlenia awaryjnego opartego na indywidualnych, certyfikowanych oprawach oświetlenia z 2 godz. układem podtrzymania zasilania. Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe zaprojektowano na klatce schodowej, głównych ciągach komunikacyjnych. 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.

W celu zasilenia inwerterów w oprawach oświetleniowych należy prowadzić dodatkową „żyłę fazowa” bezpośrednio z zabezpieczenia danego obwodu z pominięciem łączników klawiszowych itp. oprawy z modulem awaryjnym 2 godz. oznaczono symbolem „Aw”.

8. Instalacje odbiorcze gniazd

W pomieszczeniach biurowych, reprezentacyjnych, korytarzach instalację gniazd 230V wykonać przewodami - YDY 3x2,5mm² jako wtynkowe układając przewody od gniazda do gniazda na wysokości 0,3 - 0,5m od poziomu podłogi.

Zabrania się podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski pojedynczego gniazda. Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy IP20, w łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych IP44. W pomieszczeniach magazynowych, łazienkach, pom. technicznych gniazda montować na wysokości 1,4m.

W pomieszczeniach technicznych, instalację należy wykonać jako natynkową w rurkach osłonnych. Do zasilania obwodów gniazd odbiorczych projektuje się wydzielone obwody z rozdzielnic elektrycznych piętrowych/sekcyjnych. Obwody tych odbiorników należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu AC i o prądzie nominalnym różnicowym $\Delta I=30mA$. Na jednym obwodzie elektrycznym należy montować max. 10 szt. gniazd odbiorczych.

9. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N w rozdzielnicy głównej budynku RG, punkt rozdziału należy uziemić. Dla wszystkich tablic rozdzielczych projektuje się system prądu przemiennego 5-przewodowy (L1,L2,L3, N i PE).

Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 0,03A.

10. Ochrona odgromowa. Instalacje uziemiające

Przyjęta klasa ochrony odgromowej IV, zgodnie z obliczeniami, zwody poziomy wykonać z pręta FeZn $\Phi 8\text{mm}$ - siatka $20 \times 20\text{m}$. Przewody odprowadzające z pręta FeZn $\Phi 8\text{mm}$ (stal cynkowana ogniowo), prowadzić w rurach grubościennych pod elewacją, łączyć poprzez zaciski fundamentowe z wyprowadzeniami od uziomu fundamentowego bednarką FeZn $30 \times 4\text{mm}$, bednarkę od uziomu do złącza kontrolnego ułożyć bezpośrednio na ścianie, należy zastosować skrzynkę kontrolną do elewacji, montować na wysokości 1,1m. Skrzynki kontrolne należy ponumerować zgodnie z rzutem inst. odgromowej. Bednarkę zabezpieczyć antykorozyjnie przy wyjściu z ziemi, połączenia pod ziemią wykonać za pomocą złącz krzyżowych zabezpieczonych antykorozyjnie np. za pomocą taśmy. Uziomy szpilkowe połączyć z uziomem bez złącz kontrolnych – pomiar kontrolny wykonać przed zasypaniem uziomu. W rozdzielnicy głównej zamontować ochronniki przepięć klasy B+C. Wprowadzone do budynku metalowe instalacje oraz listwę PE rozdzielnicy głównej łączyć z główną szyną wyrównawczą przewodem LgY35mm.

10.1 Uziom budynku

Obowiązkowo wykonać uziom fundamentowy z taśmy Fe-Zn 30×4 , tworzący siatkę uziomu max. $20 \times 20\text{m}$, wykorzystując taśmę stalowo-cynkową $30 \times 4\text{mm}$, taśmę układać w dolnej warstwie ławy fundamentowej szerszym bokiem pionowo i utrzymać w takim położeniu za pomocą podstawek podczas zabetonowania, tak aby ze wszystkich stron była otoczona warstwa betonu o grubości co najmniej 5cm. Wszystkie połączenia należy wykonywać metoda spawania, tak aby długości powierzchni spawanej wyniosła min. 10cm. Dodatkowo uziom fundamentowy należy uzupełnić uziomem pionowym pograżanym z prętów min. 3,5m, pomiedziowanych.

W pobliżu rozdzielnicy głównej RG projektuje się szynę wyrównawczą z płaskownika Fe-Zn $30 \times 4\text{mm}$, układaną na ścianie na wysokości min. 0,4m, do której należy podłączyć szynę PE rozdzielnicy głównej. Szyna ta stanowi główną szynę wyrównawczą w obiekcie.

11. Kable i przewody oraz sposób ich układania

Kable i przewody należy układać na torach kablowych a podejścia pod urządzenia bezpośrednio w tynku lub rurkach ochronnych. 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.

W budynku projektuje się wykonanie instalacji przewodami bezhalogenowymi nie rozprzestrzeniającymi ognia np. typu: YDY.

12. Instalacja telefoniczno, komputerowa, RTV

Projektuje się instalację telefoniczno, komputerową. Instalację wewnątrz budynków należy wykonać przewodem UTP kat. 5E 4x2x0,5mm. Przewody zakończyć gniazdami RJ-11 dla gniazd telefonicznych oraz RJ-45 dla gniazd komputerowych, dopasowanymi do kolorystyki gniazd elektrycznych. Przewody układać w tynku pod min. 5 mm warstwą zaprawy w rurkach ochronnych typu RB16. Przewody należy sprawdzić do szafki RTV, należy pozostawić zapas min. 2m. Instalacje TV-SAT wykonać przewodem koncentrycznym 75 Om TRISET-113 1,13/4,8/6,8, przewody prowadzić pod tynkiem w rurkach ochronnych. Zakres projektu obejmuje przygotowanie okablowania pod poszczególne instalacje, anteny, sprzęt aktywny jest poza zakresem niniejszego opracowania.

13. Zabezpieczenia 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 blockami. 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.

14. Wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe

- Otworowanie i lokalizację urządzeń i osprzętu elektrycznego uzgodniona z branżowymi projektami wykonawczymi
- Wytyczono szacht elektryczny i trasy główne kablowe na obiekcie
- przewidziano otwory montażowe dla rozdzielnic piętrowych, uzgodniono lokalizację i wielkość z branżą architektoniczną i konstrukcyjną.

15. Pomiary odbiorcze

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 protokolowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła,
- 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,
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych,
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym, 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,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie kolejności faz,
- próby funkcjonalne i operacyjne,

LISTOPAD 2017	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT	13
---------------	---------------------------------------	----

- 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.

16. Obliczenia techniczne

- Obliczenia techniczne zgodnie z załączonymi tabelami i załącznikami
- Spadki napięć na instalacjach wewnętrznych zgodnie z normą.
- Czasy wyłączenia prądów zwarciovych dla przyjęte średnic przewodów zachowane.
- Urządzenia dobrane na prądy zwarciove.

17. Uwagi końcowe

- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych.
- **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.**

18. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Dla zachowania warunków gwarancji, należy bezwzględnie zapewnić konserwację systemu przez podmiot autoryzowany przez gwaranta.

Konserwacja systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania w pełnym zakresie musi być przeprowadzana w okresach minimum 1 raz w ciągu 6 miesięcy i powinna zostać uzgodniona w odrębnej umowie konserwacyjnej.

Podczas każdej konserwacji okresowej należy wykonać następujące sprawdzenia:

sprawdzenie instalacji, rozmieszczenia i zamocowania całego wyposażenia i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej;

sprawdzenie poprawności działania wszystkich czujek, łącznie z urządzeniami uruchamianymi ręcznie, sprawdzenie poprawności oprogramowania centrali, poprawności wykonywanych sterowań oraz poprawności wykonywanych monitorowań;

sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;

sprawdzenie zasilania awaryjnego centrali;

sprawdzenie centrali i jej obsługi zgodnie z zaleceniami

19. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

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

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

20. Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcji użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta, potwierdzającej jakość i zgodność wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych z wymaganiami dokumentacji projektowej i parametrami zdefiniowanymi przez obowiązujące normy.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego, należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.
. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

- Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń,
- długość połączeń i rezystancje par,
- opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
- tłumienie,
- NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
- ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
- RL w dwóch kierunkach,
- PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie

z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji wyznaczoną przez Producenta okablowania

2.2. Przedstawienia producentowi listy produktów nabytych poprzez autoryzowany kanał dystrybucji w Polsce.

2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych, EN 50173-1 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych, EN 50174-1, EN 50174-2 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status i uprawnienia w zakresie instalacji okablowania strukturalnego, potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja ma być zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

21. Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych. Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych powinny obejmować: oględziny, próby i protokołowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła,
- 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,
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych,
- 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,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie kolejności faz,
- 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 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych

22. Dokumenty odniesienia

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719) z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,

LISTOPAD 2017	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT	17
---------------	--	----

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 ze zm.), z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. Z dnia 15 czerwca 2002 roku/ z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Polska Norma PN-EN-08350-14; Systemy sygnalizacji pożarowej; Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - IE 1980 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- PN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne wewnętrzne. Instalacje wewnętrzne” z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- PN-89/8984-17/03 „Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe-przewodowe linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.”, z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych
- Katalogi i karety katalogowe producenta z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych