

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**NR PROJ 110013
NR DOK. 00IS101REW0.DOC**

INSTALACJA PiA SYSTEM AUTOMATYKI I BMS

(KOD CPV 45317000-2)

INWESTOR:

**POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA**

INWESTYCJA:

**BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**

OBIEKT:

**WIEŻA KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO – OBIEKT NR 1
BUDYNEK TECHNICZNY – OBIEKT NR 2**

Warszawa, kwiecień 2012

PROCHEM S.A.

posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul.Powązkowska 44c
01-797 Warszawa

Tel.: (48 22) 32 60 100
Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT****INSTALACJA PiA****SYSTEM AUTOMATYKI I BMS**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	inż. Henryk Wojtecki	nd.	04.2012	
Główny Projektant	inż. Lech Winnicki	nd.	04.2012	
Weryfikator	inż. Jerzy Marszałek	St-510/83	04.2012	
Kierownik Projektu	inż. Lidia Szugzda	nd.	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1.	Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót	1IS101REW0.doc

SPIS TREŚCI	strona
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1. Przedmiot opracowania	6
1.2. Podstawa opracowania.	6
1.3. Zakres stosowania ST	6
1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST	6
1.5. Określenia podstawowe, definicje	7
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
1.7. Dokumentacja robót montażowych	7
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	8
2.1. Właściwości materiałów, ich pozyskiwanie i składowanie	8
2.2. Rodzaje materiałów	9
2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	9
2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji	10
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	10
3.1. Wymagania ogólne	10
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	10
4.1. Wymagania ogólne	10
4.2. Wymagania szczegółowe	10
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	11
5.1. Zasady ogólne	11
5.2. Wytyczne montażu zewnętrznego	11
5.3. Wytyczne montażu wewnętrznego	16
5.4. Wymagania gwarancyjne	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
6.1. Zasady ogólne	18
6.2. Pomontażowe badania instalacji	18
6.3. Sprawdzenia odbiorcze	18
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	18
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	19
7.1. Zasady ogólne	19
7.2. Zasady szczegółowe	19

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	19
8.1. Zasady ogólne	19
8.2. Warunki odbioru instalacji teletechnicznych i urządzeń	19
8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny	19
8.2.2. Odbiór częściowy	20
8.2.3. Odbiór końcowy	20
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	20
9.1. Ustalenia ogólne	20
9.2. Zasady rozliczenia i płatności	20
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	21
10.1. Normy	21
10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy	21
10.2.1. Ustawy	21
10.2.2. Rozporządzenia	21
10.2.3. Inne dokumenty i instrukcje	22

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) dla systemu automatyki i BMS, dotycząca projektowanej Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego TWR Poznań wraz z infrastrukturą techniczno-administracyjną. Projektowane obiekty zlokalizowane są na terenie działki wydodrębnionej z terenu Portu Lotniczego Poznań.

1.2. Podstawa opracowania.

- umowa nr 110013 pomiędzy Polską Agencją Żeglugi Powietrznej a Prochem S.A.
- projekt wykonawczy „Instalacja PiA. System automatyki i BMS” – nr dok. 1I101REW0.doc, PROCHEM S.A.
- założenia i uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i przepisy

1.3. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

Specyfikację techniczną sporządzono dla robót przewidzianych projektem, uwzględniając wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji prac, niezbędne do uzyskania wymaganego ich standardu i jakości.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania, wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem prefabrykatów (tablic rozdzielczych),
 - montażem prefabrykatów na obiekcie,
 - montażem aparatury obiektowej w tym zaworów regulacyjnych, siłowników, przetworników pomiarowych, zadajników klimatyzacyjnych, falowników itp.,
 - montażem i oprogramowaniem stacji operatorskiej systemu automatyki i BMS
 - układaniem kabli zasilających, sterujących, pomiarowych i sieciowych w obiektach kubaturowych, ciągach komunikacyjnych, budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej
- wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów budownictwa inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych, w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów wsporczych i osprzętu instalacyjnego),
- montażem wszystkich prefabrykatów, urządzeń i materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych w dokumentacji elementów i kabli,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzeniem protokołami kwalifikującymi element instalacji.

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 1.4, a także podanymi poniżej:

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli, mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych;
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie;
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli;
- montaż konstrukcji wsporczych.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 1.5.

1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych instalacji stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych

- wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
 - karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
 - protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
 - dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów niż podane w dokumentacji pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji przedstawiciela Inwestora i projektanta).

W przypadku zmiany produktów na zasadach jw. należy dokonać tego kompleksowo dla całego systemu. Niedopuszczalne jest stosowanie w jednym systemie produktów pochodzących od różnych dostawców.

2.1. Właściwości materiałów, ich pozyskiwanie i składowanie

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 2.

Do wykonania i montażu systemu automatyki i BMS w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń teletechnicznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Informacje techniczne o zastosowanych materiałach i wyrobach, w tym świadectwa jakości, świadectwa homologacji, świadectwa zgodności, instrukcje montażu i eksploatacji, czy też gwarancje producentów powinny być przygotowane na:

1. Każdy odcinek fabrykacyjny kabla,
2. Szafy do montażu urządzeń oraz zabudowane w nich urządzenia,
3. Stacje operatorskie,
4. Zawory regulacyjne,
5. Siłowniki,
6. Falowniki,
7. Urządzenia pomiarowe,
8. Wszelkie elementy służące do ochrony mechanicznej.

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,

- producent dostarczył dokumenty świadczące o ich dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów,

Stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia jest niedopuszczalne.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji

Wszystkie materiały powinny być pakowane, przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, obowiązującą dla danego typu kabla.

Pozostały sprzęt oraz osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 3.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 4.

4.2. Wymagania szczegółowe

Podczas transportu na budowę oraz ze składu przyobiektowego na stanowisko robocze należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny: -15°C, dla odcinków zwiniętych w „ósemkę”: -5°C.

Wszelkie elementy konstrukcyjne należy przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku ryzyka powstania uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami specyfikacji technicznej i poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.2. Wytyczne montażu zewnętrznego

1. Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Rozmieszczenie elementów PiA wskazano na rysunkach planów instalacyjnych. Dokładną lokalizację ustali Wykonawca w porozumieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego w trakcie montażu.
3. Lokalizacja obiektowych urządzeń PiA narzucona jest położeniem króćców w instalacji technologicznej.
4. Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej
 - Przy zabudowie aparatów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń Dokumentacji Techniczno-Ruchowej urządzeń.
 - Aparaturę kontrolno-pomiarową zabudować w sposób podany na rysunkach montażowych.
 - Jeśli nie wskazano inaczej należy montować aparaturę obiektową na wspornikach z rur 2" lub 3".
 - Jeśli to możliwe, poszczególne urządzenia montować na wspólnej konstrukcji wsporczej.
 - Wszystkie urządzenia kontrolno-pomiarowe instalować w miejscach łatwo dostępnych, w celu umożliwienia kalibracji i konserwacji. Urządzenia PiA instalować na wys. 1.5m na poziomym gruncie, podestu lub pomostu obsługowego. Nie należy instalować sprzętu w miejscach o utrudnionym dostępie - pod drabinami lub schodami.
 - Aby ułatwić odczyt wskazań, aparatura obiektowa powinna być montowana tak, żeby pole odczytu znajdowało się na poziomie 1,5 m nad gruntem, podestami lub pomostami obsługowymi.
 - Zawory odcinające przyrządy od rurociągów lub aparatów technologicznych powinny być łatwo dostępne z poziomu podestu lub pomostu.
 - Jeśli wymagana jest regulacja ręczna, przetwornik powinien być wyposażony w dodatkowy wskaźnik, zamontowany blisko zaworu regulacyjnego tak, aby był widoczny ze stanowiska

operatora przy ręcznym pokrętle zaworu. W polu odczytowym przyrządu powinien być nanie-siony mnożnik oraz jednostki inżynierskie.

- W sąsiedztwie urządzeń PiA musi być zapewniona przestrzeń niezbędna do ich demontażu.
- Miejsca montażu urządzeń nie mogą być narażone na drgania, wycieki, działanie wysokich temperatur lub bezpośrednie działanie słoneczne, co może spowodować uszkodzenia. Po-nadto nie powinny być one montowane pod odwodnieniami ani bezpośrednio nad odpowie-trzeniami.
- Przy zabudowie urządzeń i prowadzeniu instalacji PiA należy uwzględnić lokalne warunki pra-cy:

- temperatura zewnętrzna	min. - 20 °C max. + 30 °C
- Temperatura wewn. budynków	min. + 10 °C max. + 40 °C
- Względna wilgotność powietrza średnia	10 % zima 60 % lato

- Urządzenia PiA montowane na zewnątrz, niewytrzymujące minimalnej zimowej temperatury, należy zabudować w izolowanych termicznie szafkach ochronnych - termostatowanych, ogrzewanych elektrycznie.
 - Wszystkie uszczelnienia, gwinty powinny być nasmarowane, aby uniknąć przenikania przez nie wody do środka.
 - Obejmy, uchwyty, wsporniki montażowe powinny być montowane do elementów stałych kon-strukcji. Wsporniki nie powinny być spawane do kolumn, zbiorników lub do rurociągów techno-logicznych.
 - Stalowe konstrukcje powinny być oczyszczone, odrdzewione i zabezpieczone powłokami ma-larskimi zgodnie z przyjętą specyfikacją malowania.
 - Jeśli jest to możliwe, należy unikać mocowania konstrukcji wsporczych do betonowych ścian i słupów. W szczególnych przypadkach należy je mocować za pomocą kołków rozporowych, unikając jakichkolwiek uszkodzeń betonu.
 - Każdy aparat na obiekcie powinien być oznakowany tabliczką grawerowaną /przywieszką z oznaczeniem projektowym w/g standardu Zamawiającego.
 - Każdy prefabrykat powinien być oznakowany na stronie frontowej tabliczką grawerowaną z oznaczeniem projektowym.
5. Wszystkie elementy metalowe instalacji (szafy PiA, koryta kablowe, obudowy aparatury kontro-lno-pomiarowej itp.) należy podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych zgodnie ze stan-dardem Zamawiającego, z zachowaniem wymogów normy PN-HD 60364-4-41.
6. Przyrządy zabudowane na obiekcie powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP54.
7. Połączenia kablowe należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami.

8. Trasy kablowe

Rozmieszczenie urządzeń i główne trasy kablowe pokazano na planach instalacyjnych.

Przy układaniu kabli należy przestrzegać postanowień normy N SEP-E-004, wytycznych PBUE i standardów Zamawiającego.

9. Układanie kabli na zewnętrznych estakadach i w budynkach.

Koryta kablowe

- Koryta kablowe powinny być stosowane w przypadku prowadzenia 3 lub więcej kabli na tej samej trasie.

- W wydzielonych korytach należy układać:

- kable sterownicze 230VAC, zasilające 230/400V

- kable 24VAC, 24VDC: kable obwodów pomiarowych, kable sygnalizacyjne i kable sterownicze

- kable komunikacyjne i światłowodowe

- System koryt kablowych powinien być kompletny i składać się z typowych elementów takich jak odcinki proste korytek, złącza, łuki, trójniki, wsporniki.

Koryta kablowe i elementy wsporcze powinny być wykonane ze stali niskostopowej i ocynkowane na gorąco po wyprodukowaniu. Grubość pokrycia – 50 do 80 mikronów w zależności od grubości materiału, obustronnie.

Korytka powinny być sztywne a dystans między wspornikami powinien zapewnić, że korytka nie będą skrzywione (zwichrowane) lub ugięte.

Powłokę galwaniczną uszkodzonych miejsc przecięcia korytek należy zabezpieczyć.

Szerokość korytek kablowych nie powinna być mniejsza niż podano w dokumentacji i powinna być dobrana z rezerwą minimum 20 %.

- W przypadku łączenia koryt w długi odcinek, mogą one ulec odkształceniu pod wpływem zmian temperatury. Aby tego uniknąć można stosować przerwy w połączeniach,

Rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być zastosowane do indywidualnego prowadzenia kabli od drabinek/koryt kablowych do odbiorników. System rur osłonowych powinien składać się z typowych elementów tj. rur, złączek, puszek instalacyjnych itp. Powinny one być wykonane z PCV lub stali niskostopowej ocynkowanej na gorąco.

Rozmiar rur powinien być tak dobrany, aby przeciąganie kabli nie wymagało użycia siły.

Puszki przelotowe powinny być stosowane na długich trasach.

Rury osłonowe powinny być mocowane do podłoża w sposób pewny przy pomocy uchwytów stalowych lub z tworzywa sztucznego.

Nie powinno się stosować rur o średnicy mniejszej niż 20 mm. Średnice rur osłonowych powinny być dobrane w zależności od średnicy kabla.

W jednej rurze osłonowej może być umieszczony więcej niż jeden kabel, pod warunkiem zastoso-
sowania rury o odpowiedniej średnicy.

Rury mocować do podłoża w odstępach nie większych niż co 1.2 m i nie mniejszych niż 6 m.

Rury powinny być tak prowadzone, aby umożliwić ich odwodnienie bez uszkodzenia jakiego-
kolwiek połączenia.

Przed wprowadzeniem kabla należy usunąć z rur wilgoć i brud.

Kable wprowadzać po zmontowaniu całego systemu rur osłonowych.

Rury powinny być mechanicznie i elektrycznie ciągłe, szczelnie skręcone.

Zakończenia rur powinny być zabezpieczone w celu ochrony kabli przed uszkodzeniem.

Rury powinny być tak instalowane, aby nie były narażone na kontakt z parą, wodą, gazem lub
urządzeniami centralnego ogrzewania.

Kable należy wyprowadzić z rurek osłonowych przez dławiki.

10. Układanie kabli w ziemi

Jeżeli kable są prowadzone bezpośrednio w ziemi, to należy je układać na podsypce z piasku
na głębokości ok. 60cm, a w miejscach przejść pod drogami lub torami kolejowymi - na głębo-
kości ok. 1m. Kable powinny być przykryte taśmą ostrzegawczą z niebieskiej folii, ułożoną nad
kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla.
Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie odpowiednich odległości od innych instalacji
podziemnych i obiektów infrastruktury podziemnej oraz zastosowanie właściwych zabezpieczeń
przy zbliżeniach i skrzyżowaniach.

Minimalna odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza od 1m (wg
PN-86/E-05003/01). Jeśli zachowanie wymaganej odległości nie jest możliwe należy w miejscu
zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną niehigroskopijną (np. osłonić kabel rurą winidurową)
o grubości min. 5mm tak, aby odległość między uziomem a kablem mierzona w ziemi wokół
przegrody nie była mniejsza niż 1m. Dla kabli ekranowanych z sygnałem niskoprądowym zale-
ca się zastosowanie w/w środka ochronnego w przypadku zbliżeń na odległość mniejszą niż
2m.

W miejscach przejść kabli ziemnych pod drogami, torami kolejowymi, wodociągami, rurami ka-
nalizacji deszczowej i ściekowej i rowami melioracyjnymi należy zastosować rury osłonowe
DVK. Zalecany kąt skrzyżowania - zbliżony do kąta prostego.

Wyjścia kabli z ziemi i doprowadzenia do urządzeń osłonić metalową rurą ochronną lub ela-
stycznym wężem na całej długości. Kable wyprowadzać z rur przez dławiki.

11. Wszystkie kable niskonapięciowe powinny być prowadzone w odległości 30 cm od kabli elek-
trycznych do 1 kV. W przypadku prowadzenia kable niskonapięciowych we wspólnym korytku
z kablami do 1kV należy stosować metalowe przegrody separacyjne.

12. Przed elementami wymiennymi należy pozostawić zapas przewodu w postaci jednej pętli.
Pętla powinna być związana opaską plastikową.

13. W przypadku braku aparatury na obiekcie lub szafy, wszystkie kable należy doprowadzić do miejsca przewidywanej lokalizacji tych urządzeń, pozostawiając rezerwę w długości kabli.

14. Kable

- a. W przypadku prowadzenia kabli narażonych bezpośrednio na działanie promieni słonecznych należy stosować kable, których powłoka zewnętrzna jest odporna na promienie UV.
- b. Podane w wykazie kabli długości odcinków kablowych odpowiadają tylko przewidywanym potrzebom z uwzględnieniem 15% rezerwy. Przebieg wszystkich tras kablowych musi być zatwierdzony przez Inwestora zanim kable zostaną zmierzone i pocięte.

c. Dobór kabli

- Kable do aparatury PiA powinny być zgodne z przepisami IEC oraz uwagami wymienionymi poniżej.
- Należy stosować kable i przewody z żyłami miedzianymi.
- W kablu wielożyłowym można przesyłać sygnały tylko tego samego rodzaju.
- Należy zastosować następujące typy kabli do połączeń indywidualnych, jeśli Zamawiający nie określi inaczej:
 - dla sygnałów analogowych i dwustanowych: kable dwójkowe lub trójkowe, skręcane, ekranowane; przekrój 1 mm^2 ; przewód miedziany, skręcany. Izolacja żył oraz osłona zewnętrzna wykonane z PVC.
 - do zasilania odbiorników 24VDC: kable o przekroju min. 2.5 mm^2 z żyłami jednodrutowymi
 - do zasilania odbiorników 230VAC: kable 3 żyłowe (fazowy, neutralny oraz uziemiający), przekrój minimum 1.5 mm^2 , przewody - drut miedziany. Izolacja oraz osłona zewnętrzna wykonane z PVC, kolory izolacji przewodów: czarny (brązowy) - faza, niebieski – neutralny, żółtozielony – ochronny
 - dla transmisji cyfrowej: kable parowe, skręcane w parach, pary ekranowane i ekran wspólny; przekrój 0.5 mm^2 - lub inne w/g zaleceń dostawcy systemu cyfrowego

15. Uszczelnienia przejść kablowych

Uszczelnienia powinny być stosowane w następujących przypadkach:

- przy przejściach przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenie pożarowe
- przy przejściach przez ściany do głośnych pomieszczeń technicznych

Przejścia kabli przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenie pożarowe uszczelnić z zachowaniem odpowiedniej odporności ogniowej. Uszczelnienia należy wykonać po przeprowadzeniu wszystkich kabli. Miejsca przejść kablowych przez ściany, stropy powinny być uszczelnione na pełną grubość przegrody.

Zaleca się stosowanie pianki poliuretanowej jako materiału uszczelniającego. Możliwe jest uszczelnienie cementem lub innym materiałem ogniotrwałym.

5.3. Wytyczne montażu wewnętrznego

1. Szafy, tablice, pulpity itp. powinny spełniać wymagania polskiej normy PN-IEC 439-1-AC:1994 oraz wymagania Zamawiającego.

2. Konstrukcja

Szafa powinna być wykonana z blachy stalowej pomalowanej farbą antykorozyjną i nawierzchniową.

Wymagana szczelność prefabrykatu IP54 a po otwarciu IP20.

Drzwi obudowy powinny być wyposażone w zamki z kluczem.

Wszystkie części pod napięciem powinny być zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem. Każda metalowa osłona powinna być tak umieszczona, aby zachować odpowiedni odstęp od elementów pod napięciem.

Mocowanie powinno zapewniać zabezpieczenie przed wygięciem blachy. Należy zapewnić łatwy dostęp do elementów wyposażenia.

3. Montaż wyposażenia

Wyposażenie powinno być montowane na listwach TS35 zainstalowanych na płycie montażowej.

Wyposażenie wewnątrz prefabrykatu powinno posiadać zabezpieczenie IP20. Elementy nieposiadające tego zabezpieczenia powinny mieć dodatkowe osłony zapewniające IP20. Tam gdzie jest to możliwe, osłony powinny umożliwić dokonanie prób elektrycznych bez ich zdejmowania np. przez wykonanie otworów o średnicy do 10 mm.

4. Prefabrykat musi być przystosowany do spełnienia wymagań normy ochrony od porażeń elektrycznych PN-HD 60364-4-41.

5. Zalecana kolorystyka prefabrykatu (do potwierdzenia przez Inwestora):

- powierzchnie zewnętrzne: kolor szary
- wewnątrz: kolor pomarańczowy.

6. Tabliczki opisowe

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zaopatrzone w tabliczki opisowe stwierdzające rodzaj instalacji, numer wyposażenia i znak identyfikacyjny.

Tabliczki powinny być wykonane z trwałego materiału (laminat, blacha aluminiowa) z oznaczeniem wykonanym w sposób czytelny i trwały.

7. Wprowadzenie kabli

Kable zewnętrzne od urządzeń obiektowych powinny być podłączone do zacisków listew elektrycznych. Kable powinny być wprowadzone do szaf PiA od dołu.

8. Przewody

Przewody i kable wewnątrz szafy powinny być prowadzone w prostokątnych korytach kablowych zakrytych demontowalną pokrywą.

Połączenia zaleca się wykonać przewodami:

- typ LgY250V 1.5mm² dla napięcia 230VAC

- typ LgY250V 2.5mm² dla napięcia 24VDC, 24VAC
- typ LgY250V 2.5mm², LgY250V 4.0mm² - przewody ochronne

9. Barwy izolacji przewodów:

- | | | |
|------------------------|------------|-----------------------|
| - dla napięcia 230VAC: | faza "L" | - kolor czarny |
| | „0”rob.”N” | - kolor niebieski |
| - dla napięcia 24VDC: | „+” | - kolor czerwony |
| | „-” | - kolor fioletowy |
| - dla napięcia 24VAC: | „24VL1” | - kolor pomarańczowy |
| | „24VL2” | - kolor kość słoniowa |
| - przewody ochronne | | - kolor żółtozielony |

10. Układanie przewodów:

- końce przewodów cynować lub założyć końcówki tulejkowe
- krawędzie otworów, przez które przechodzą przewody, zabezpieczyć profilowymi gumowymi sznurami ochronnymi.

11. Listwy zaciskowe:

- zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przezroczystą osłoną izolacyjną (jeśli występuje na nich napięcie powyżej 42V~ lub 60V=)
- zaciski będące pod napięciem zasilanym ze źródła zewnętrznego, poza prefabrykatem muszą być osłonięte i oznaczone napisem ostrzegawczym "Uwaga! Zaciski pod napięciem" i znakiem czerwonej błyskawicy ze strzałką na białym tle; wysokość liter min. 5mm
- zaciski montować tak, aby był łatwy dostęp dla podłączeń i prób oraz aby unikać splątania przewodów
- na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe
- zaciski powinny być wykonane z poliaminy a nie z melaminy
- zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5kG
- przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

12. Adresowanie przewodów:

- winno być trwałe, czytelne i zawierać numer zacisku, do którego powinien być przyłączony dany przewód
- oznaczniki powinny być wykonane z materiałów izolacyjnych wytrzymałych mechanicznie i odpornych chemicznie.

13. Uziemienia

Należy przewidzieć zacisk lub szynę uziemiającą połączoną z konstrukcją prefabrykatu.
Ekran kabli izolować od strony obiektu (chyba, że producent urządzenia zaleca inaczej).
Ekran kabli uziemić w szafie sterowniczej.

14. Wykonawca prefabrykatu powinien dostarczyć:

- dokumentację powykonawczą obejmującą schematy elektryczne, rysunki elewacji i wnętrza prefabrykatu;
- karty katalogowe, atesty i karty gwarancyjne zastosowanej aparatury;
- wytyczne dotyczące montażu i konserwacji prefabrykatu;
- gwarancję na blachę i powłokę lakierniczą.

5.4. Wymagania gwarancyjne

Cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia jednolitej, spójnej 25-letniej gwarancji producenta, obejmującej całą instalację.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 6.

6.2. Pomontażowe badania instalacji

Badania pomontażowe instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymogami norm i innych dokumentów, wymienionych w pkt 10.1 niniejszej ST.

6.3. Sprawdzenia odbiorcze

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze zgodnie z wymaganiami projektu wykonawczego, odpowiednich norm i przepisów

Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych powinny polegać na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z dokumentacją powykonawczą, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej, potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarów rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w odnośnych normach.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbu-

dowane lub zastosowane, to - na polecenie Inspektora Nadzoru - wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Po pisemnym wystąpieniu wykonawcy z odpowiednim wnioskiem, Inspektor Nadzoru może uznać, że wada nie ma zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 7.

7.2. Zasady szczegółowe

Należy przestrzegać poniższych szczegółowych zasad przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji.

Obmiaru robót dokonuje się z natury, przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla urządzeń: szt., kpl,
- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl, kg, t,
- dla kabli i robót towarzyszących: km, m lub kpl, cm długości przewiertu,
- dla osprzętu linii: szt., kpl,
- dla robót ziemnych: m lub m³

W szczególnych przypadkach (jeśli przewiduje to umowa z Wykonawcą) do rozliczeń można przyjąć całkowity koszt kompletnej instalacji bez wykonywania przedmiaru i obmiaru robót.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

8.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc – pkt 8.

8.2. Warunki odbioru instalacji teletechnicznych i urządzeń

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- montaż prefabrykatów
- montaż koryt, drabinek, wsporników
- montaż urządzeń obiektowych

- elementy stacji operatorskiej

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkich robót zanikających), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz jego zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót instalacyjnych, przed przekazaniem użytkownikowi instalacji.

Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” (kod CPV 45000000-7) nr dok. 1GS901REW0.doc - pkt 9.

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii instalacji telekomunikacyjnej może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji teletechnicznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych, umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,

- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych, koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

Wszelkie przepisy, klauzule, wytyczne oraz normy dotyczące projektowanej instalacji powinny być stosowane w wersji, która będzie obowiązująca w czasie realizacji.

Wykaz stosowanych norm, przepisów oraz odniesień:

PN-EN 60534-2-1	Przemysłowe zawory regulacyjne
PN-EN 50265	Wspólne metody badania palności przewodów i kabli - Sprawdzenie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie płomienia
PN-EN 50266	Wspólne metody badań palności przewodów i kabli - Sprawdzenie odporności na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia wzdłuż pionowo zamontowanych wiązek kabli lub przewodów
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 60751	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych
PN-HD60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-EN 60584-1	Termoelementy - Charakterystyki
PN-EN 60584-2	Termoelementy - Tolerancje
PN-EN 61000	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)
PN-EN 61131-3	Sterowniki programowalne - Języki programowania
PN-EN 61131-5	Sterowniki programowalne - Komunikacja
PN-EN 60950	Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej
PN-EN 60654	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi

10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

10.2.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zmianami).

10.2.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

nych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z: 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych, oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10.2.3. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.