

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST-IN-01**

**Roboty wykończeniowe w zakresie instalacji BMS**

kody CPV:

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

katalogi KNR:

KNNR 5-02 PRZEWODY KABELKOWE UKŁADANE P.T. W  
GOTOWYCH BRUZDACH  
KNNR 5-03 MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO  
KNNR 5-04 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I APARATY ELEKTRYCZNE  
NISKIEGO NAPIĘCIA  
KNNR 5-12 PRACE UZUPEŁNIAJĄCE  
KNNR 5-13 SPRAWDZENIE I POMIAR OBWODU ELEKTRYCZNEGO  
NISKIEGO NAPIĘCIA  
KNR AT 14 OKABLOWANIE STRUKTURALNE

OPRACOWANIE:

Piotr Małek

## Zawartość

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	4
<b>2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....</b>	<b>4</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW, ICH POZYSKANIA I SKŁADOWANIA. .	4
2.2. INSTALACJA AUTOMATYKI WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	5
2.3. WIZUALIZACJA SCADA .....	6
2.4. INSTALACJA MONITOROWANIA PARAMETRÓW SIECI ELEKTRYCZNEJ .....	7
2.5. SYSTEM STEROWANIA OŚWIETLENIEM.....	8
2.6. SYSTEM MONITORINGU POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW SYSTEMU.....	8
2.7. INSTALACJA SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	8
2.8. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	10
2.9. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	10
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>10</b>
<b>4. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
4.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT. ....	10
<b>5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>11</b>
5.1. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	11
<b>6. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	12
6.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	12
6.3. PODSTAWY WYCENY .....	12
<b>7. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
7.1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE: .....	12
7.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY:.....	12
7.3. ODBIÓR KOŃCOWY:.....	13
<b>8. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>13</b>
<b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>13</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji BMS w ramach inwestycji: ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU - DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH, PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I DOPOSĄŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, NA TERENIE DZIAŁEK NR187/11, 187/13, 187/15, 187/17, 187/18, 187/22, 187/26, 187/30, 187/33, 187/35, 187/42, 187/45, 187/52, 187/59, 187/65, 187/66, 187/67, 187/135, 187/20, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/97, 187/127, 187/129, 187/133, 266/3, 149/2, 151, 187/21, 187/51, 187/115, 187/121, 143/1, 143/2, 159, 187/10, 187/12, 187/14, 187/16, 187/24, 187/25, 187/32, 187/34, 187/60, 187/64, 187/72, 187/73, 187/117, 187/123, 172, 187/41, 187/125, 187/119, 187/131, 187/61, 187/62, 187/63, 187/50, 187/75, 187/3, 187/4, 187/5, 187/53, 187/27, 187/29, 182, 187/1, 187/88, 187/96, 187/94, 187/6, 187/28, 181, 187/8, 187/37 OBREB 0011 W KIELCACH ZLOKALIZOWANYCH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 7 W KIELCACH - W RAMACH ZADANIA: "CENWIS - CENTRUM NAUKOWO-WDROŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.3

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót instalacji niskoprądowych wewnętrznych w projektowanym budynku CENWIS polegających na budowie instalacji BMS w której skład wchodzi:

- Instalacja automatyki wentylacji
- Instalacja automatyki klimatyzacji
- Instalacja automatyki oświetlenia
- Monitorowanie węzła cieplnego
- Monitorowanie instalacji elektrycznych

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania.**

Warunki podano w części ogólnej specyfikacji technicznej. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające Krajowe Oceny techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Budowlanego.

## 2.2. Instalacja automatyki wentylacji mechanicznej

Do sterowania centralami wentylacyjnymi stosować wymienione bądź równoważne elementy spełniające następujące parametry równoważności:

### **Sterownik PLC - Cimon CM3:**

- Budowa modułowa, pozwalająca rozszerzać sterownik o kolejne I/O
- Programowanie on-line
- Wewnętrzna pamięć programu typu flash
- Obsługa protokołu Modbus RTU/TCP
- Porty RS232, RS485, Ethernet

### **Przetwornica częstotliwości:**

- Wbudowany port RS485 z protokołem Modbus
- Wbudowany filtr sieciowy
- Zdolność przeciążenia do 120% przez 60s
- Częstotliwości minimum do 100Hz
- Automatyczna regulacja napięcia AVR
- Zintegrowany panel z wyświetlaczem

### **Panele operatorskie:**

- Przekątna minimum 4"
- Rozdzielczość minimum 480x272
- Ekran dotykowy rezystancyjny
- Interfejsy RS232, RS485, Ethernet
- Slot na kartę SD
- Obsługa protokołu komunikacyjnego Modbus RTU/TCP

Oprogramowanie panela musi posiadać następującą funkcjonalność:

- Logowanie użytkowników na różnych poziomach uprawnień
- Odczyt parametrów pracy centrali
- Zadawanie parametrów pracy centrali
- Wyświetlać aktualne i archiwalne alarmy
- Wyświetlać aktualne i archiwalne trendy wielkości mierzonych

### **Czujniki temperatury:**

- Napięcie zasilania 24VDC
- Wyjście napięciowe 0-10V o charakterystyce liniowej
- Zakres pomiaru temperatury od -30°C do 70°C
- Obudowa o szczelności IP65

### **Czujniki ciśnienia:**

- Napięcie zasilania 24VDC
- Wyjście napięciowe 0-10V o charakterystyce liniowej
- Zakres pomiaru ciśnienia od 0 do 500Pa
- Obudowa o szczelności IP65

### **Presostaty różnicowe:**

- Zakres nastawy presostatu od 20 do 300Pa
- Presostat działający w niskich temperaturach
- Obudowa o szczelności IP65

**Siłowniki:**

- Zasilanie 24VDC dla siłowników z wejściem analogowym
- Sygnał sterowania analogowego 0-10V
- Sygnał sprzężenia zwrotnego 0-10V lub 2-10V dla siłowników z wejściem analogowym
- Zasilanie 230VAC dla siłowników zamknij/otwórz
- Siłowniki ze sprężyną powrotną
- Minimalna siła: 4Nm
- Czas otwarcia/zamknięcia 150s

**2.3. Wizualizacja SCADA****Funkcje realizowane przez wizualizację SCADA:**

- Monitorowanie parametrów pracy wszystkich instalacji zawartych w BMS
- Zadawanie parametrów pracy wszystkich instalacji zawartych w BMS
- Sterowanie ręczne urządzeniami podłączonymi do BMS
- Przedstawienie parametrów pracy na wykresach
- Tworzenie raportów dobowych, miesięcznych lub za dowolny okres do oprogramowania typu Excel i Word
- Logowanie użytkowników na różnych poziomach uprawnień
- Wyświetlanie aktualnych i historycznych alarmów
- Wyświetlanie historii zdarzeń

**Wymagania dla oprogramowania SCADA:**

- Obsługa redundancji
- Możliwość tworzenia raportów do plików typu doc i xls
- Obsługa minimum czterech monitorów z różnymi synoptykami
- Możliwość zdalnego podglądu poprzez przeglądarkę internetową
- Możliwość zdalnego podglądu poprzez urządzenia mobilne

**Serwery aplikacji SCADA**

Dla utrzymania ciągłości pracy systemu w przypadku awarii projektuje się dwa serwery, na których aplikacja SCADA będzie działała w trybie redundantnym.

**Minimalne parametry serwerów:**

- Obudowa typu Rack 1U
- Procesor: Intel E3845 Quad Core 1.91GHz - bezwentylatorowy
- RAM 4GB
- Dysk twardy SSD 120 GB
- Złącze do podłączenia dysku zewnętrznego SATA X 1
- Karta Gigabit Ethernet - 2 Portowa
- System operacyjny Windows Embedded 8.1 Industry Pro lub Windows 7 Professional (DSP)

**Stacja robocza aplikacji SCADA**

Dla obsługi przewidziano jeden komputer z zainstalowanymi czterema monitorami.

**Minimalne parametry komputera:**

- Procesor Intel Core i5-7500
- RAM 8GB
- Dysk twardy 1TB

- Karta sieciowa Gigabit Ethernet
- System operacyjny Windows 7 Pro

Minimalne parametry monitorów:

- Przekątna 24"
- Rozdzielczość minimum 1920x1080
- Proporcje ekranu 16:9
- Powłoka matrycy matowa
- Podświetlenie LED
- Kąt widzenia w pionie/poziomie: 178/178
- Możliwość zawieszenia na ścianie

Zestaw komputerowy dostarczony z klawiaturą, myszą oraz niezbędnym oprogramowaniem.

#### 2.4. Instalacja monitorowania parametrów sieci elektrycznej

Monitorowanie instalacji elektrycznej odbywa się za pomocą magistrali RS485 dzięki analizatorom sieci oraz wyłącznikom posiadającym układy pomiarowe i interfejs komunikacyjny. Monitorowanie odbywa się przy użyciu protokołu Modbus RTU. Urządzeniem zbierającym dane, analizującym i zarządzającym jest sterownik PLC o następujących parametrach:

- Budowa modułowa, pozwalająca rozszerzać sterownik o kolejne I/O
- Programowanie on-line
- Wewnętrzna pamięć programu typu flash
- Obsługa protokołu Modbus RTU/TCP
- Porty RS232, RS485, Ethernet

Sterownik PLC gromadzi dane i wysyła je do aplikacji typu SCADA. Do przedstawienia wszystkich gromadzonych parametrów służy również panel operatorski zainstalowany na elewacji szafy RA-W0.

Minimalne parametry panela operatorskiego:

- Przekątna minimum 10"
- Rozdzielczość minimum 800x600
- Ekran dotykowy rezystancyjny
- Interfejsy RS232, RS485, Ethernet
- Slot na kartę SD
- Obsługa protokołu komunikacyjnego Modbus RTU/TCP

Oprogramowanie panela musi posiadać następującą funkcjonalność:

- Logowanie użytkowników na różnych poziomach uprawnień
- Odczyt parametrów pracy urządzeń
- Zadawanie parametrów pracy
- Wyświetlać aktualne i archiwalne alarmy
- Wyświetlać aktualne i archiwalne trendy wielkości mierzonych

Na panelu należy wizualizować wszystkie systemy podłączone do BMS.

## **2.5. System sterowania oświetleniem**

Sterowanie oprawami oświetleniowymi na korytarzach realizowane jest poprzez magistralę Dali. Oprawy wyposażone są w układy regulacji oraz czujniki natężenia oświetlenia. Sterowanie oprawami odbywa się za pomocą sterownika PLC zlokalizowanego w szafie RA-W0 poprzez moduły RESI-DALI-MODBUS. Do realizacji komunikacji sterownika z oprawami można zastosować dowolny moduł spełniający warunki równoważności:

- Obsługa protokołu Modbus RTU
- Wbudowany port RS485
- Interfejs RS485 pracujący z prędkościami 9600, 19200, 38400b/s
- Konfigurowalne parametry połączenia szeregowego
- Obsługa minimum 64 urządzeń podłączonych do magistrali

## **2.6. System monitoringu pozostałych elementów systemu**

### **2.6.1. Węzeł cieplny**

System BMS monitoruje pracę węzła cieplnego za pomocą magistrali RS485 z protokołem Modbus. Sterownik węzła cieplnego jest podłączony do sterownika PLC zlokalizowanego w szafie RA-W0. Sterownik zbiera dane i przesyła je do systemu SCADA. Z poziomu wizualizacji należy zapewnić możliwość zadawania parametrów pracy węzła cieplnego.

### **2.6.2. Klimatyzacja**

Agregaty klimatyzacyjne podłączone za pomocą magistrali RS485 do sterownika PLC zlokalizowanego w szafie RA-W1. Sterownik wymienia dane z agregatami oraz przesyła je do systemu SCADA gdzie należy wizualizować pracę urządzeń klimatyzacyjnych. Należy przewidzieć w systemie SCADA harmonogram pracy dla jednostek klimatyzacyjnych.

## **2.7. Instalacja systemu okablowania strukturalnego.**

**System LAN** powinien spełniać określone poniżej cechy:

- Wszystkie produkty okablowania strukturalnego muszą być fabrycznie nowe.
- Producent okablowania strukturalnego musi objąć zainstalowany system okablowania strukturalnego bezpłatną, 25 letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łączy Channel, kable instalacyjne, złącza, kable krosowe i przyłączeniowe.
- Gwarancja musi być udzielona przez Producenta bezpośrednio Zamawiającemu.
- Udzielona Gwarancja ma obejmować tzw. gwarancję systemową: Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione.
- Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania strukturalnego.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25 letnią systemową gwarancją niezawodności nadane przez producenta okablowania strukturalnego.
- Całość robót wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności przepisami BHP i P.poż.



- Wszystkie zamontowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane polskim prawem certyfikaty, atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Komplet takich dokumentów należy przekazać Inwestorowi przed ich montażem do zatwierdzenia oraz po zakończeniu prac.
- Montaż wszystkich urządzeń winien być wykonany zgodnie z instrukcją montażową danego urządzenia dostarczoną przez producenta.

**Kable miedziane krosowe:** należy stosować kable miedziane krosowe spełniające następujące cechy:

- należy zastosować kabel o wydajności kat.6a, ekranowany.
- należy stosować kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla.
- kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45.
- należy dostarczyć dla wszystkich punktów GDP ilość kabli krosowych równą sumie wszystkich portów RJ45 dostarczonych wszystkich paneli rozdzielczych RJ45 w danym punkcie GDP.
- długość: min. 1.8m.

**Kable miedziane przyłączeniowe:** należy stosować kable miedziane przyłączeniowe spełniające następujące cechy:

- należy zastosować kabel o wydajności kat.6A, ekranowany.
- należy stosować różną kolorystykę kabli przyłączeniowych w zależności od przeznaczenia kabla,
- należy dostarczyć min. 2 sztuki kabla przyłączeniowego dla każdego punktu PEL dla każdego obiektu Zamawiającego.

**Panele rozdzielcze:** należy stosować panele rozdzielcze RJ45 krosowe spełniające następujące cechy:

- należy zastosować ekranowane panele rozdzielcze RJ45 (kat.6a), posiadające standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz wyposażone w 24 porty RJ 45 (kat.6a).
- zastosowane panele rozdzielcze muszą umożliwiać elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający zamieszczenie etykiet opisowych.
- należy zapewnić możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (co najmniej 4 kolory oznaczników).

**Szafa dystrybucyjna RACK PPD-A** należy stosować szafy spełniające następujące cechy:

- należy użyć szaf dystrybucyjnych 19" wolno-stojących o wymiarach min. 600 x min. 800 mm (szer. x gł.).
- min. 42U pojemności użytecznej do instalacji urządzeń w pozycji poziomej,
- konstrukcja metalowa malowana proszkowo,
- klasa ochrony IP20 lub wyższa,
- drzwi przednie z perforacją, montaż prawo lub lewostronny,
- zamek w drzwiach przednich zamykany na klucz,
- demontowane osłony boczne, zamykane na klucz,
- demontowana osłona tylna, perforowana, zamykana na klucz (klucz wspólny z zamkiem przednim),

- przystosowana do poprawnej instalacji dostarczonych serwerów rack wraz z ich fabrycznymi przewodnikami przewodów,
- fabryczna możliwość trwałego łączenia wielu szaf jednakowego typu,
- Wyposażenie: listwa zasilająca 19" min 5x - 2 sztuki, panel wentylacyjny 19" z - 1 sztuka, panel 19" 1U porządkujący kable krosowe- 14 sztuk,) komplet linek uziemienia z szyną - 1 sztuka.

**Urządzenia aktywne Przełącznik 24** należy stosować przełączniki aktywne spełniające następujące cechy:

- klasa produktu: przełącznik sieciowy zarządzalny.
- architektura sieci LAN: Gigabit Ethernet.
- liczba portów 1000BaseT (RJ45): min.24sztuk.
- liczba portów COMBO (Gigabit Ethernet / Small Form-Factor Pluggable (SFP)): min.4 szt.
- porty komunikacji: RS232 (DB9) lub inny.

## **2.8. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **4.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien zapewnić kierowanie robotami, których dotyczy niniejsza specyfikacja, przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje formalne i doświadczenie zawodowe. Kwalifikacje formalne kierownika budowy określa Prawo Budowlane. Kierownik budowy ma obowiązek ścisłej współpracy z Inżynierem Budowy. Roboty powinny być wykonywane ze szczególną dbałością o ich jakość, przy zachowaniu wymagań przepisów i zasad sztuki budowlanej. Jeśli zastosowane wyroby mają instrukcję producenta określającą sposób ich stosowania, należy przestrzegać zasad podanych w tej instrukcji. Podczas realizacji robót obowiązuje wykonywanie ich w ścisłej zgodności z projektem. Wszelkie odstępstwa od projektu muszą być poprzedzone odpowiednim wpisem dokonany przez kierownika budowy do dziennika budowy i wpisem Inżyniera akceptującym propozycję zmiany.

Roboty budowlane (kable), które w dalszej fazie robót będą ukryte przed bezpośrednią oceną, powinny być przedmiotem odbioru zanim zostaną ukryte. Odbiór taki wymaga sporządzenia „Protokół odbioru częściowego”. Na wykonanie robót zanikających musi być sporządzony „Protokół odbioru robót zanikających”, podpisany przez inspektora nadzoru inwestorskiego w czasie, w którym ocena ilościowa i jakościowa tych robót była możliwa. Na wykonanie robót dodatkowych musi być sporządzony „Protokół konieczności wykonania robót dodatkowych”, podpisany przez inspektora nadzoru inwestorskiego i przedstawiony Inwestorowi do akceptacji przed wykonaniem tych robót. Roboty muszą być prowadzone w sposób bezpieczny dla pracowników wykonawcy i pozwalający na bezpieczną pracę personelowi przyszłych użytkowników. Wykonanie robót objętych projektem powinno być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z postanowieniami normy Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe oraz z pozostałymi normami wymienionymi w p. 10. Kontrola jakości wykonanych robót budowlanych powinna odbywać się na bieżąco i powinna być dokonywana przez kierownika budowy i Inżyniera. Po zakończeniu robót kierownik budowy i Inżynier powinni wpisać do dziennika budowy oświadczenie o ich zakończeniu, a także o wykonaniu robót zgodnie z projektem i zmianami wpisanymi w trakcie realizacji do dziennika budowy oraz zgodnie z powołanymi przepisami i normami. W ramach przygotowania do odbioru końcowego kierownik budowy powinien, zgodnie z Ustawą Prawo budowlane, przygotować dokumentację powykonawczą wykonanych robót budowlanych.

### **5.1. Instalacja okablowania strukturalnego**

Kontroli podlega jakość dostarczanych materiałów, sposób prowadzenia oprzewodowania, wykonanie zabezpieczenia przepustów oraz montaż, lokalizacja i oznaczenie zakończeń. Sprawdzeniu podlega sposób układania i montażu oprzewodowania, jakość montażu zakończeń kablowych i montażu szaf dystrybucyjnych. W szczególności należy zwrócić uwagę na układanie okablowania w zakresie zachowania zalecanego przez producenta promienia zgięcia i długości odcinków kablowych co do zgodności z istniejącymi normami, zabezpieczenie odejść od głównych kanałów kablowych, realizacja przejść przez kondygnację, sprawdzenie przez rzeczoznawcę ppoż, sposobu wykonania i zabezpieczenia przepustów kablowych oraz utrzymanie przewidzianych normą parametrów logicznych.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji.

### **6.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiaru robót ;

- kable, przewody - 1 mb
- urządzenie - 1 szt. (kpl.)

Nie dolicza się ubytków technologicznych powstałych w wyniku cięcia kabli o długościach fabrycznych.

### **6.3. Podstawy wyceny**

Jako podstawę wyceny kosztorysu zastosowano następujące KNR:

- KNNR 5-02 PRZEWODY KABELKOWE UKŁADANE P.T. W GOTOWYCH BRUZDACH
- KNNR 5-03 MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO
- KNNR 5-04 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I APARATY ELEKTRYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA
- KNNR 5-11 KONSTRUKCJE WSPORCZE
- KNNR 5-12 PRACE UZUPEŁNIAJĄCE
- KNNR 5-13 SPRAWDZENIE I POMIAR OBWODU ELEKTRYCZNEGO NISKIEGO NAPIĘCIA
- KNR AT 14 OKABLOWANIE STRUKTURALNE

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji

### **7.1. Odbiory międzyoperacyjne:**

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kabli i przewodów,
- jakość połączeń elektrycznych,
- typ zastosowanych przewodów i kabli, sposób ich prowadzenia i mocowania, stan izolacji, oznaczenia,
- lokalizacja osprzętu i urządzeń, zgodność typów z dokumentacją projektową i prawidłowość oznaczeń
- sprawdzenie tabliczek znamionowych, oznaczników itd.

### **7.2. Odbiór częściowy:**

Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego, w szczególności dotyczy to odbiorów robót zanikających. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

### 7.3. Odbiór końcowy:

Przy odbiorze linii kablowych należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych przed zasypaniem. Przy odbiorze instalacji teletechnicznych wewnętrznych należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych przewodów przed tynkowaniem, w szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów, elementów i urządzeń,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów,
- odległości przewodów względem siebie, względem przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość działania zabezpieczeń,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- stan izolacji,
- wartości rezystancji uziemień ,
- prawidłowość zainstalowania aparatów i urządzeń,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ogólnej specyfikacji.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### NORMY:

ISO/IEC 11801:2002 Information technology. Generic cabling for customer premises.

EN 50173:2002 Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements

and office areas. Norma europejska ustanowiona przez CENELEC TC 215,

EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania.

EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

ANSI/TIA/EIA 568B:2002 Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components Addendum

1. Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 ohm Category 6 Cabling.

PN-EN50173:2004 Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego część 1:

EN 50346:2002 Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling.

PN-IEC 60050-826:2000. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne

w obiektach budowlanych

PN-IEC 60364-1: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60027-3:2004 Oznaczenia wielkości i jednostek miar stosowanych w elektryce Część 3:

Wielkości logarytmiczne i wielkości z nimi związane; IDT IEC 60027-3:2002 (gr. cen. G). Data publikacji: 2004-03-22.

PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie

zainstalowanego okablowania; IDTEN 50346:2002 (gr. cen. P). Data publikacji: 2004-03-26

**WARUNKI TECHNICZNE:**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)