

Pracownia Architektury Przemysłowej
Witold Prętki
ul. Dożynkowa 49a
52-311 Wrocław
T: +48 71 3337590
F: +48 71 3337594
E: pretki@post.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA PW0200-ED-0105

Numer projektu : PW0200
Inwestor : PKP SA, ZAKŁAD LINII KOLEJOWYCH W WAŁBRZYCHU
58-302 WAŁBRZYCH, UL. PARKOWA 9
Obiekt : BUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO Z NIEZBĘDĄ
INFRASTRUKTURĄ I ROZBIÓRKAMI BUDYNKÓW NR 1, NR 5,
NR 8
Adres: WAŁBRZYCH, UL. STACYJNA
Nr działki: 16/1 TK, 16/2 TK 16/3 TK, 65/9 TK, AM-1, OBRĘB 0003 –
SZCZAWIENKO.NR 3
Branża : INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Jednostka ew. 026501_1 M. WAŁBRZYCH
Kategoria obiektu XVIII – BUDYNKI PRZEMYSŁOWE

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45310000-3
Instalacje niskiego napięcia	45315600-4
Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	45311100-1
Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45311200-2
Instalowanie stacji rozdzielczych	45315700-5
Instalowanie infrastruktury okablowania	45314300-4
Inne instalacje elektryczne	45317000-2

Sporządził

Data

mgr inż. Marek Maścianica

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT ST	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	10
4. TRANSPORT	10
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1 WYMAGANIA OGÓLNE	11
5.1.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE	11
5.1.2. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW	11
5.1.3. MONTAŻ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH, SZYN ROZDZIELNIC I OSPRZĘTU	11
5.1.4. PRÓBY PO MONTAŻU	12
5.2 WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	12
5.2.1. ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ WLZ	12
5.2.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ŚWIATŁA	12
5.2.3. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230 V I 400 V	12
5.2.4. INSTALACJA SIŁY – OBWODY WENTYLACJI I WYPUSTÓW DACHOWYCH	13
5.2.5. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU I ZASILANIA INSTALACJI	13
5.2.6. INSTALACJA DETEKCJI TLENKU WĘGLA	13
5.2.7. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH- WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW	14
5.2.8. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA OBIEKTU	14
5.2.9. INSTALACJA ODGROMOWA OBIEKTU	14
5.2.10. ROZDZIELNICE WPH, R1, R2, R3	15
5.2.11. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA INSTALACJI	15
5.2.12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	15
5.2.13. WARUNKI BHP	16
6. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW	16
6.1. KONTROLA I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT	16
6.2. BADANIA I POMIARY PO MONTAŻU	16
7. OBMIAR ROBÓT	16
8. ODBIÓR ROBÓT	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE Z WYKONANIEM WW. INSTALACJI	17
11. NORMY I PRZEPISY	17

1. Wstęp

1.1. *Przedmiot ST*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w budynku warsztatowym PKP SA w Wałbrzychu przy ul. Stacyjnej, na działce nr 16/1 TK, 16/2 TK 16/3 TK, 65/9 TK, AM-1, OBRĘB 0003 – Szczawienko nr 3.

1.2. *Zakres stosowania*

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Powyższe jest zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr 202 poz. 2072 z 2004 r.).

1.3. *Zakres robót objętych ST*

**USTALENIA ZAWARTE W NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI DOTYCZĄ
PROWADZENIA ROBÓT ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH W WYMIENIONYM W PUNKCIE 1.1 OBIEKCIE.
ROBOTY TE OBEJMUJĄ:**

- rozdzielnice w budynku
- wewnętrzne linie zasilające
- instalacje oświetlenia ogólnego
- instalacje DALI sterowania oświetleniem ogólnym w sali szkoleniowej, biurach, warsztacie i w hali warsztatowej
- instalacje gniazd wtyczkowych 230 V ogólnego stosowania
- instalację gniazda wtykowego 16 A, 230 V, z wyłącznikiem na zewnątrz, na ścianie w osiach 13/C
- instalację zestawów gniazd w warsztatach i w hali napraw
- instalacje elektryczne zasilania urządzeń technologicznych i wyposażenia obiektu (wentylacja, klimatyzacja, pompownie ścieków, ogrzewanie wpustów dachowych, itp.)
- instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- instalacje połączeń wyrównawczych
- ochronę przeciwprzepięciową
- instalację uziomową
- instalację odgromową
- instalację fotowoltaiczną
- instalację detekcji tlenku węgla

- instalację sterowania - sygnały do otwarcia 3 bram i wystawiania wentylacji w tryb alarmowy przy nadmiernym stężeniu tlenu węgla
- instalację oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku
- ochronę przeciwporażeniową - badania, odbiory - uruchomienia kompletnych sieci i instalacji

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Normami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inspektora.

2. Materiały

Materiały do wykonania robót elektrycznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

- kabel YAKY 4x150 0,6/1 kV – połączenie stacji transformatorowej z rozdzielnicą WPH
- kabel YAKXs 4x150 0,6/1 kV – połączenie rozdzielnic WPH i RG
- przewód LgY 50 – uziemienie ograniczników przepięć w rozdzielnicach WPH
- przewody: NHXMH-J 5x25, 5x16 300/500 V – zasilanie rozdzielnic RW, R1 i R2 z RG
- kabel (N)A2XH-J5x70 0,6/1 kV – zasilanie rozdzielnic R3 z RG
- przewód NHXMH-J 3x2,5 – oświetlenie zewnętrzne drogi na elewacji budynku
- przewody NHXMH-O 2x1,5, NHXMH-J 3x1,5, 3x2,5, 4x1,5, 5x1,5 300/500 V – instalacja światła podstawowego i awaryjnego
- kable i przewody: N2XH-J 3x1,5, 3x4, 5x4, YnKXS-żo 4x1,0, 5x1,0 0,6/1 kV, NHXMH-J 3x1,5, 4x1,5, 3x2,5, 5x1,5, 5x2,5 300/500 V, NHXMH-O 2x1,5, 3x1x1,5 300/500 V, LIYCY 2x0,75, BiT500 (St) BLACK FR 3G1,0 – wypusty i urządzenia siły, wentylacji i gniazd 400 V
- przewód NHXH FE180 PH90 5x1,5 – główny wyłącznik p. pożarowy
- przewód NHXH FE180 PH90 3x1,5 – do zasilaczy i centrali CSP przed wyłącznikiem głównego rozdzielnic WPH
- przewód NHXMH-J 3x2,5 300/500 V – obwody gniazd wtykowych 230V
- przewód NHXMH-J 5x16 300/500 V – zestawy gniazd
- przewód YnTKSYekw 3x2x0,8 – czujniki detekcji tlenu węgla
- kabel solarny fotowoltaiczny 6 mm² do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, bezhalogenowy, nierozprzestrzenianie płomienia na pojedynczym kablu, odporny na UV, zgodny z EN 50618 oraz IEC 62930
- rurki winidurowe niepalne Ø21 - przewody instalacji połączeń wyrównawczych
- rurki winidurowe niepalne Ø 28 – przewody instalacji gniazd wtykowych i wypusty siły i gniazd hali

- rurki RKSG (-P) 36/29 - przewody instalacji światła i detekcji tlenu węgla (kanały)
- korytka kablowe K50, 100, 200, 300, 400, 500 – wspólne trasy przewodów i kabli instalacji światła i siły
- przewody LgY 50, H07V-K 25, H07V-K 6 - instalacja połączeń wyrównawczych
- szyny połączeń wyrównawczych SWP
- oprawy oświetlenia podstawowego:
 - liniowa oprawa LED z 5-letnim okresem gwarancji, moc 35 W, efektywność świetlna [lm/W] 150, stopień IP 69K, stopień IK 10, kąt rozsyłu 75x105°, temperatura barwowa 4000K, zasilacz on/off – oświetlenie kanału w hali napraw
- jw. lecz liniowa oprawa oświetleniowa LED z 5-letnim okresem gwarancji, obudowa z poliwęglanu, moc 30 W, efektywność świetlna [lm/W] 145, stopień IP 69, stopień IK 08, kąt rozsyłu 110°, temperatura barwowa 4000K, zasilacz on/off – oświetlenie wentylatorni
- jw. lecz liniowa oprawa hermetyczna LED z 5-letnim okresem gwarancji, moc 32 W, charakteryzująca się wysokim stopniem szczelności i udarność, efektywność świetlna [lm/W] 177, stopień IP 66, stopień IK 08, kąt rozsyłu 110°, temperatura barwowa 4000K, obudowa wykonana z wysokiej jakości poliwęglanu o wysokiej udarność, zasilacz on/off – magazyn, pomieszczenie techniczne i rozdzielnia R2
- jw. lecz liniowa oprawa hermetyczna LED z 5-letnim okresem gwarancji, moc 42 W, charakteryzująca się wysokim stopniem szczelności i udarność, efektywność świetlna [lm/W] 177, stopień IP 66, stopień IK 08, kąt rozsyłu 110°, temperatura barwowa 4000K, obudowa wykonana z wysokiej jakości poliwęglanu o wysokiej udarność, zasilacz on/off – magazyny
- jw. lecz liniowa oprawa hermetyczna LED z 5-letnim okresem gwarancji, moc 66 W, charakteryzująca się wysokim stopniem szczelności i udarność, efektywność świetlna [lm/W] 180, stopień IP 66, stopień IK 08, kąt rozsyłu 80°, temperatura barwowa 4000K, obudowa wykonana z wysokiej jakości poliwęglanu o wysokiej udarność, zasilacz on/off – warsztaty samochodowe
- jw. lecz liniowa oprawa hermetyczna LED z 5-letnim okresem gwarancji, moc 103 W, charakteryzująca się wysokim stopniem szczelności i udarność, efektywność świetlna [lm/W] 182, stopień IP 66, stopień IK 10, kąt rozsyłu 80°, temperatura barwowa 4000K, zasilacz DALI z modulem bezprzewodowym – warsztat, hala napraw
- jw. lecz downlight LED do sufitu GK, z 5-letnim okresem gwarancji, moc 15 W, , efektywność świetlna [lm/W] 127, stopień IP 66, , kąt rozsyłu 110°, temperatura barwowa 4000K, obudowa z aluminium – toalety, umywalnia
- jw. lecz oprawa LED, z montażem natynkowym lub do sufitu 600x600 mm, z 5-letnim okresem gwarancji, moc 22 W, efektywność świetlna [lm/W] 123, stopień IP 40, kąt rozsyłu 90°, temperatura barwowa 4000K, dyfuzor mikropryzmatyczny – klatka schodowa, korytarze, pomieszczenie gospodarcze, serwerownia
- jw. lecz oprawa LED, z montażem do sufitu 600x600 mm, z 5-letnim okresem gwarancji, moc 25 W, efektywność świetlna [lm/W] 124, stopień IP 40, kąt rozsyłu 90°, temperatura barwowa 4000K, dyfuzor mikropryzmatyczny, zasilacz DALI z modulem – jadalnia, szatnie
- lecz oprawa LED, z montażem do sufitu 600x600 mm, z 5-letnim okresem gwarancji, moc 34 W, strumień świetlny 4100 lm, stopień IP 40, kąt rozsyłu 90°, temperatura barwowa 4000K, dyfuzor mikropryzmatyczny, zasilacz DALI z modulem bezprzewodowym – biura, sala szkoleniowa
- oprawy awaryjne LED natynkowe, okrągłe, 1 W, 145 lm, IP65, z modulem awaryjnym 1 h, autotest, optyka AREA - magazyny i klatka schodowa
- oprawy awaryjne LED natynkowe, okrągłe, 2 W, 239 lm, IP65, z modulem awaryjnym 1 h, autotest, optyka AREA - klatka schodowa

- oprawy awaryjne LED natynkowe, 1 W, 70 lm, IP65, z modułem awaryjnym, autotest, optyka AREA - wentylatornia
- oprawy awaryjne LED natynkowe, 5 W, 553 lm, IP65, z modułem awaryjnym, autotest, optyka AREA - hala napraw, warsztat
- oprawy awaryjne LED natynkowe, 7 W, 626 lm, IP65, z modułem awaryjnym 1 h, autotest, optyka AREA, rozszerzony zakres temperatury pracy $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \div +30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – na zewnątrz wyjść z budynku
- oprawy awaryjne LED natynkowe z zestawem piktogramów, z modułem awaryjnym 1 h, 1 W, IP65, widoczność znaku 30 m, autotest – wyjścia budynku
- oprawy oświetlenia zewnętrznego - oprawy uliczne z 5-letnią gwarancją, przeznaczona do oświetlenia każdego rodzaju dróg, z certyfikatem ENEC, efektywność świetlna [lm/W] 133, stopień IP 66, stopień IK09, kąt rozsyłu $35^{\circ} \times 150^{\circ}$, temperatura barwowa 4000K, wysoce transparentna soczewka wykonana z PMMA odpornego na żółknięcie system optyczny zapewnia kąt świecenia $35^{\circ} \times 150^{\circ}$, obudowa wykonana na bazie aluminiowego odlewu malowanego proszkowo, beznarzędziowy system otwierania komory zasilacza, zawór wyrównujący ciśnienie wewnętrzne, programowalny zasilacz ze zintegrowanym zegarem astronomicznym, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym klasy I i II (impuls do 10 kV) i podwójną izolacją między zasilaniem i wyjściem do LED – na elewacji, wzdłuż przylegającej drogi
- puszka rozgałęźna n.t. 60x60x40 mm z ogranicznikiem przepięć typu 2, $U_n = 100\text{ V AC} \dots 277\text{ V AC}$, najwyższe napięcie trwałe $U_C = 320\text{ V AC}$, znam. prąd obciążenia $I_L = 16\text{ A}$, znamionowy prąd wyładowczy $I_n (8/20) \mu\text{s} = 5\text{ kA}$, maks. prąd wyładowczy $I_{\text{max}} (8/20) \mu\text{s} = 10\text{ kA}$, udar kombinowany $U_{OC} = 10\text{ kV}$, odporność na zwarcie $I_{SCCR} = 3\text{ kA}$, poziom ochrony $U_p \leq 1,3\text{ kV}$, napięcie resztkowe $U_{res} \leq 1,3\text{ kV}$ (przy I_n) $\leq 1,3\text{ kV}$ (przy U_{OC}), maksymalne zabezpieczenie wstępne w instalacjach przelotowych V 16 A (MCB B/C), maksymalna wartość bezpiecznika w instalacjach w układzie promieniowym 16 A (MCB B/C)
- systemy sterowania oświetleniem:

Hala na praw i warsztat

Sterowanie oparte na indywidualnej adresacji opraw. Każda z opraw DALI posiada swoje urządzenie Casambi służące do komunikacji po protokole Bluetooth 4.0 MESH. W hali napraw występuje oświetlenie stanowiskowe w kanale naprawczym dlatego, też został przewidziany czujnik światła zewnętrznego montowany pod świetlikiem. Czujnik nie mierzy bezpośrednio światła na powierzchni prac tak jak w przypadku czujników odbiciowych, tylko mierzy światło wpadające (pomiar światła mniej precyzyjny), którego natężenie można zaprogramować indywidualnie dla każdej grupy zgodnie z natężeniami koncepcji oświetlenia. Do sterowania oświetleniem służą kasety przyciskowe wywołujące zaprogramowane sceny świetlne. Sterowanie w trybie automatycznym z czujnikami światła.

Komponenty dla warsztatu i hali napraw:

28 modułów casambi w puszcze

2 czujniki światła zewnętrznego

3 jednostki wejściowe

Funkcjonalność przycisków:

- 1- wł./wył. - strefa 1 – automat z czujnikiem światła
- 2- wł./wył. - strefa 1 – manual 0-100%
- 3- wolny
- 4- wolny

Sala szkoleniowa i biura

Sterowanie oparte na indywidualnej adresacji opraw. Każda z opraw DALI posiada swoje urządzenie Casambi służące do komunikacji po protokole Bluetooth 4.0 MESH. W biurach zostały przewidziane czujniki światła dokonujące pomiaru światła odbitego na płaszczyźnie pracy oraz regulując oświetlenie zgodnie z natężeniami koncepcji oświetlenia. Do sterowania oświetleniem służą jednostki przyciskowe wywołujące zaprogramowane sceny świetlne. W przypadku mniejszych biur jeden przycisk monostabilny włączający biuro w automacie, natomiast w sali szkoleniowej jednostka przyciskowa obsługująca do 4 przycisków wywołująca strefy oraz możliwość ściemniania.

Komponenty dla biur i Sali szkoleniowej:

32 moduły casambi w oprawie
3 moduły casambi ASD w puszcze za przyciskiem
3 czujnik światła
3 jednostki wejściowa 4-przyciskowe
Funkcjonalność przycisków biura:

1-Wł/Wył - Strefa – automat z czujnikiem światła

Funkcjonalność przycisków sali szkoleniowej:

- 1- wł./wył./ściemnij/rozjaśnij - strefa 1
- 2- wł./wył./ściemnij/rozjaśnij - strefa 2
- 3- wł./wył./ściemnij/rozjaśnij – strefa 3

Uwagi:

Ilość i rozmieszczenie stref do ustalenia w fazie przed zakupem. W innym wypadku programowanie stref w oparciu o koncepcję w pliku DWG. Montaż czujnika na hali warsztatowej pod świetlikiem skierowanym do góry (pomiar światła wpadającego). Komunikacja odbywa się poprzez sieć Bluetooth 4.0 MESH. Maksymalna odległość między urządzeniami to 30 m. Możliwość sterowania z poziomu aplikacji. Interfejs przycisków umożliwia wyjście 4 przycisków do sterowania grupami opraw. Każda ze stref posiada swój czujnik światła (czujnik komunikuje się z innymi modułami przez Bluetooth, zasilany z 230V). Do sterowania oświetleniem będą służyć interfejsy 4-przyciskowe montowane w kasetach sterowniczych (nie zamykać w metalowej szafie, zasilany z 230 V). Wszystkie moduły komunikują się między sobą za pomocą Bluetooth MESH dlatego należy je montować tylko w plastikowym osprzęcie. W biurach jednostki ASD do przycisków zamontować w puszcze za przyciskiem monostabilnym.

- puszki rozgałęźne p.t. , IP42 w pomieszczeniach ze ścianami z cegły, bloczków i G-K, IP65 n.t. i na konstrukcji pomieszczenia techniczne i hala napraw i warsztaty
- łączniki oświetleniowe p.t. IP20, pomieszczenie techniczne IP44 wg rys. instalacji światła
- gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym 230 V/16 A - w pomieszczeniach wg rys. projektu, gniazda ogólnego przeznaczenia IP20 i IP44 cz. biurowo-socjalna
- gniazdo 230 V/16 A IP 67 z rozłącznikiem z blokadą mechaniczną (klódka) - na zewnątrz, na ścianie w osi 13/C
- zestawy gniazd 2x32 A 400 V + 2x16 A 32 A + 4x16 A 230 V, IP 54, z zabezpieczeniami: 1 x wyłącznik różnicowoprądowy trójfazowy typ A, 63 A/30 mA, 1 x wyłącznik instalacyjny trójfazowy 32 A, 1 x wyłącznik instalacyjny trójfazowy 16 A, 1 x wyłącznik instalacyjny jednofazowy 16 A – warsztaty, hala napraw
- szczelne przepusty systemowe do kabla YAKY 4x150 prowadzanego z ziemi do wnętrza budynku
- szczelne przepusty systemowe dachowe do kabli i przewodów na części biurowo-socjalnej
- rozdzielnice naścienna WPH, IP66, ognioodporna, wg rys. PW0200-ER-0104, PW0200-ER- 0112

- rozdzielnica główna RG, przyścienna, IP 40, In=630 A, wg rys. PW0200-ER-0106 i PW0200-ER-0113
- rozdzielnica R1, naścienna, IP 40, In=160 A, I klasa izolacji, wg rys. PW0200-ER-0107 i PW0200-ER-0113
- rozdzielnica R2, naścienna, IP 40, In=160 A, I klasa izolacji, wg rys. PW0200-ER-0108 i PW0200-ER-0113
- rozdzielnica R3, naścienna, IP 40, In=160 A, I klasa izolacji, wg rys. PW0200-ER-0109 i PW0200-ER-0113
- przycisk głównego wyłącznika p. pożarowego GWP
- puszka ognioodporna wg rys. PW0200-ER-0104
- przycisk monostabilny n.t., ze stykiem zwiernym 16 A, 230 V, w obudowie z tworzywa IP44 – sterowanie oświetleniem kanału w hali napraw
- łącznik podtynkowy jednobiegunowy p.t. 16 A, 230 V w wykonaniu szczelnym IP44 – pomieszczenia techniczne, warsztaty samochodowe
- łącznik natynkowy jednobiegunowy 16 A, 230 V – pomieszczenia gospodarcze, magazyny
- łącznik krzywkowy jednobiegunowy 16 A, 400 V, program łączy 0-1, w obudowie z tworzywa IP44, z możliwością blokady (klódka) – część biurowo-socjalna, do wentylatora dachowego
- bednarka ocynkowana FeZn 30x4 – uziom fundamentowy
- bednarka pomiedziowana FeCu 30x4, przechodzące przez grunt połączenie uziomu fundamentowego ze złączami kontrolnymi na elewacji obiektu połączenia zbrojenia stóp fundamentowych słupów hali
- pręt stal. ocynkowany Ø8 mm – instalacja odgromowa, zwody poziome i przewody odprowadzające
- przewody odgromowe pionowe - iglice h=3 m i h=2 m – instalacja jw.
- złącza kontrole instalacja jw.
- instalacja detekcji tlenku węgla składająca się z:
 - rozdzielnic 42-modułowej z zasilaczem, akumulatorem, modułem alarmowym, modułem wizualizacyjno-wykonawczym
 - 9 detektorów 20/100 ppm
 - 6 tablic ostrzegawczych
 - 2 sygnalizatorów optyczno-akustycznych
 - puszek zaciskowych magistrali RS485
 - przewodu YnTKSYekw 3x2x0,8
- instalacja fotowoltaiczna o mocy 25 kWp wg rys. PW0200-ER-0103 i PW0200-ER-0110, składająca się z:
 - 50 szt. modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznej o mocy nominalnej 500 Wp każdy

Warunki testowe	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmaks./W)	500	373,7
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	45.55	42,83
Prąd zwarcia (Isc/A)	13.90	11,24
Napięcie przy maksymalnej mocy 0/mp/V)	38.38	35,65
Prąd przy maksymalnej mocy (Imp/A)	13.03	10,48
Wydajność modułu %	21,3	21,3

- 50 szt. optymalizatorów mocy 500 W DC do współpracy z ww. modułami
- 1 szt. falownika trójfazowego o mocy 25 kW, z dodatkowym wyposażeniem w:
automatyczne wyłączenie po odłączeniu od sieci AC,
ograniczniki napięcia AC typu 2 i bezpiecznikami DC,
dla paneli fotowoltaicznych przekształcającego energię prądu stałego na energię prądu
zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik będzie
przekazywał wyprodukowaną energię

WYJŚCIE		
Znamionowa moc wyjściowa prądu przemiennego	25 000	W
Maksymalna pozorna moc wyjściowa prądu przemiennego	25 000	VA
Napięcie wyjściowe prądu przemiennego – linia do linii / linia do przewodu neutralnego (wartość znamionowa)	380/220; 400/230	
Napięcie wyjściowe prądu przemiennego – linia do linii / przewodu neutralnego (zakres)	304 – 437 / 176 – 253; 320 – 460 / 184 – 264,5	
Częstotliwość prądu przemiennego	50/60 ± 5%	
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	36,25	Aac
Połączenia linii wyjściowych prądu przemiennego	3W + PE, 4W + PE	
Monitorowanie sieci, ochrona przed pracą w wyspie, konfigurowalny współczynnik mocy, progi konfigurowalne dla poszczególnych krajów	Tak	
Całkowite zniekształcenie harmoniczne	< 3	
Zakres współczynnika mocy	+/- od 0.8 do 1	
Maksymalny prąd różnicowy(1)	100	

WEJŚCIE

Maksymalna moc prądu stałego (moduł STC)	43 750	W
Beztransformatorowe, nieuziemiowane	Tak	
Maksymalne napięcie wejściowe DC+ do DC-	1000	
Znamionowe napięcie wejściowe DC+ do DC-	750	
Maksymalny prąd wejściowy	36,25	A DC
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	Tak	
Wykrywanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego	Czułość 150kΩ(2)	
Maksymalna sprawność falownika	98,3	
Europejska sprawność ważona	98	
Zużycie energii w nocy	< 4	

- przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa FPS1000
- konstrukcji systemu mocowania dla paneli fotowoltaicznych do posadowienia na dachu płaskim.
- okablowania i systemu połączeń,
- licznika energii elektrycznej – w rozdzielnicy głównej RG.
- uziemienie i instalacja ekwipotencjalna 6 tablic ostrzegawczych.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do połączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić w korytach kablowych, rurkach PCV itp.

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 – Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej będą fabrycznie nowe i będą posiadały co najmniej 5 letnią gwarancję. Rękojmia wykonawcy instalacji wynosić będzie co najmniej 3 lata.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora.

3. Sprzęt

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne,
- przyrządy pomiarowe do prób i badań po-montażowych
- żuraw samochodowy 5-6 t
- ciągnik kołowy 18 kW
- samochód dostawczy 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- przyczepa do przewożenia kabli 4 t
- spawarka elektryczna transformatorowa do 500 A

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

4. Transport

Materiały przewidziane do wykonywania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem kodeksu drogowego. Materiały należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania: samochód dostawczy do 0,9 t, skrzyniowy do 5 t, - przyczepa do przewożenia kabli 4 t

5. Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora

5.1.1. Prace przygotowawcze

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- sprawdzenie trasy przebiegu instalacji na poszczególnych poziomach wg projektu
- zaznaczenie miejsc ewentualnych kolizji z innymi instalacjami
- wykonanie ewentualnej korekty trasy
- wykonanie niezbędnych demontaży, jeżeli takowe występują

5.1.2. Połączenia elektryczne przewodów

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwaniczną warstwą metaliczną,
- wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.3. Montaż urządzeń rozdzielczych, szyn rozdzielnic i osprzętu

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable i przewody należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym z łbem sześciokątnym, najmniejsze dopuszczalne odstępów izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

5.1.4. Próby po montażu

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. Prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, urządzeń.

5.2 **Warunki szczegółowe wykonania robót elektrycznych**

5.2.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej WLZ

Budynek warsztatowy (rozdzielnica WPH) zasilany będzie kablem YAKY 4x150 1 kV z rozdzielnicy nn pobliskiej stacji transformatorowej.

Kabel YAKY 4x150 1 kV od posadzki do dna rozdzielnicy WPH należy osłonić płytami ognioodpornymi EI30.

Z rozdzielnicy WPH zasilana będzie kablem YAKXs 4x150 1 kV rozdzielnica RG. Z rozdzielnicy RG zasilane będą wszystkie odbiory hali napraw i rozdzielnice R1, R2, R3 oraz RW.

Przewody układać w korytkach kablowych i w niepalnych rurkach winidurkowych pod tynkiem w części biurowo-socjalnej, na tynku i w posadzce w pozostałej części budynku.

5.2.2. Instalacje elektryczne światła

- Obwody instalacji światła wykonać przewodami NHXMH-O 2x1,5, NHXMH-J 3x1,5, 3x2,5, 4x1,5, 5x1,5 300/500 V p.t. i n.t. w niepalnych rurkach winidurkowych R. Główne ciągi przewodów instalacji światła układane będą korytkach kablowych budynku.
- oprawy oświetlenia hali napraw, w warsztatach i w wentylatorni montowane będą na ciągach korytek K50 podwieszonych do stropu lub konstrukcji hali
- wszystkie obwody światła będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi
- w obiekcie przewidziane jest oświetlenie awaryjne dróg i wyjść będących drogą ewakuacji ludzi z budynku. Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać według wytycznych PN-EN 1838 „Oświetlenie awaryjne „, zgodnie z którymi oświetlenie dróg ewakuacyjnych oświetlać będzie ciągi komunikacyjne podczas braku dostawy napięcia do obiektu, bądź też z powodu zakłócenia wewnątrz instalacji obiektu
- oprawy będą zaopatrzone w moduły awaryjnego zasilania o czasie działania $t=1$ h
- sterowanie oświetleniem miejscowo wyłącznikami lub w kanale zdalnie: w kanale przyciskami monostabilnymi, w hali napraw, w warsztacie, w biurach i sali szkoleń bezprzewodowym systemem DALI - jak na rys. instalacji

5.2.3. Instalacja gniazd wtykowych 230 V i 400 V

Obwody gniazd wtykowych zabezpieczone będą wyłącznikami różnicowoprądowymi. W pomieszczeniach socjalnych i biurowych zastosować gniazda wtykowe IP20 230V/16A (2p+Z), w pomieszczeniach wilgotnych IP44, w halach minimum IP65. Instalację gniazd ogólnego przeznaczenia wykonać przewodem NHXMH-J 3x2,5 300/500 V.

Przewody instalacji układać p.t. w rurkach RG i w ścianach G-K oraz w korytkach kablowych w części socjalnej, i w korytkach i w rurkach RS w pomieszczeniach technicznych i hali.

Pomieszczenia sanitarne i techniczne, gniazda n.t. i p.t. (2P+Z) 230 V/16 A IP44

5.2.4. Instalacja siły – obwody wentylacji i wypustów dachowych

Zasilanie ww. obwodów (wypustów) i urządzeń, central : obwody klimatyzacji i wentylacji z rozdzielnic RW, RG, R1, R2 I R3.

Kable i przewody ww. obwodów układać n.t., n.k. i w korytkach kablowych.

Przewody zasilania ogrzewania wypustów dachowych NHXMH-J 3x1,5 450/750 V w korytkach i na konstrukcji dachu. Przewody ww. pod dachem w miejscu usytuowania wypustów zakończyć puszką rozgałęźną IP65.

Rozmieszczenie odbiorów i wypustów wg rys instalacji rzutów PW0200-ER-0101, PW0200-ER-0102, PW0200-ER-0103.

5.2.5. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu i zasilania instalacji

Obwody te zasilane będą przed wyłącznika głównego rozdzielnicy WPHN przewodami ognioodpornymi NKGs FE180/PH90 5x1,5 mm² i NKGs FE180/PH90 3x1,5 mm².

Przewody te należy prowadzić odrębnymi od pozostałych kabli i przewodów trasami używając do ich mocowania atestowanych uchwyty.

Przyciski głównego wyłącznik p. pożarowego GWP zainstalowane będą przy wejściach na zewnątrz budynku – lokalizację pokazano na rys PW0200-ER-0101.

5.2.6. Instalacja detekcji tlenu węgla

System ciągłej detekcji tlenu węgla o następujących cechach użytkowych:

- obrazowanie stanu minimum 16 detektorów z nadrzędnym modulem sterującym;
- komunikacja w standardzie RS-485 (MODBUS RTU), port izolowany galwanicznie;
- kontrola stanu połączenia przewodowego z detektorami/urządzeniami
- sygnalizacja optyczna zasilania, stanów alarmowych i awaryjnych poszczególnych detektorów
- sygnalizacja optyczna (wyświetlacz LED) i akustyczna (wbudowana syrenka) stanów alarmowych i awaryjnych poszczególnych detektorów oraz stanów wyjść sterujących;
- wszystkie złącza z zaciskami zdejmowalnymi (łączenie przewodów jedno- i wielodrutowych (bez tulejek));
- możliwość dokładnego ustalenia czasów opóźnień sygnałów alarmowych;
- cztery standardowe tryby pracy wyjść z podziałem na strefy;
- wyjścia alarmowe 12V= do sterowania sygnalizatorami akustycznymi i optycznymi; opcjonalnie: możliwość konfigurowania wg indywidualnych potrzeb klienta;
- standardowo: wyjścia stykowe (galwanicznie separowane, 4 szt.), do sterowania wentylatorami, silnikami, stycznikami, tablicami informacyjnymi
- komunikacja, sterowanie i przesyłanie informacji poprzez port w standardzie RS-485, z protokołem MODBUS RTU;
- zdalny nadzór, identyfikacja, diagnostyka wszystkich detektorów w sieci;
- selektywny, uśredniony pomiar stężenia tlenu węgla lub progowa detekcja gazów wybuchowych lub czynników chłodniczych;
- sensory w wymiennych, inteligentnych modułach;
- wbudowany mikroprocesor sterujący – niezawodność, stabilność pracy, układ kompensacji termicznej, pół-automatyczne adresowanie w sieci tj. łatwe uruchomienie, test sygn. wyjściowych bez mieszanek gazowych, historia stanów alarmowych (dostępne tylko u producenta);

- 3 progi alarmowe stężeń gazów;
- solidna, bryzgoszczelna obudowa (IP43);
- 2 przepusty kablowe – łatwość szeregowego łączenia kolejnych detektorów;
- konfiguracja ustawień detektora przez oprogramowanie konfiguracyjne.
- konfiguracja ustawień modułu za pomocą klawiatury na panelu czołowym lub przez dedykowane oprogramowanie konfiguracyjne;
- zwierne styki bezpotencjałowe 230 V, 10 A

Schemat instalacji pokazano na rys. PW0200-ER-0108, rozmieszczenie elementów na rysunkach PW0200-ER-0101 i PW0200-ER-0102.

5.2.7. Instalacja połączeń wyrównawczych- wyrównania potencjałów

Od uziomu wyprowadzić należy połączenia bezpośrednie dla potrzeb przyłączenia szyny głównej uziemiającej. Połączenie to wykonać taśmą FeCu 30x4.

Wewnątrz obiektu wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Styki ochronne gniazd wtykowych, elementy metalowe konstrukcji, obudowy urządzeń, elementy instalacji wodociągowej, CO/CWU. Metalowe obudowy elementów oświetlenia itp., podłączyć do SWP (szyny wyrównania potencjałów). Połączenia wykonać przewodem giętkim H07V-K 6 mm².

Szyna połączeń wyrównawczych SWP zainstalowana będzie przy rozdzielnicy RG. Przewody instalacji połączeń wyrównawczych układać w korytkach, w rurkach RS n.t. lub na uchwytych na konstrukcji i na ścianach obiektu

5.2.8. Instalacja uziemiająca obiektu

W części biurowo-socjalnej (od osi 1 do 3) należy wykonać nowy uziom fundamentowy z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm. W części warsztatowej (od osi 4 do 13) należy wykorzystać jako uziom zbrojenie stóp fundamentowych słupów łącząc je taśmą stalową pomiedziowaną FeCu 30x4 mm. Wszystkie połączenia z uziomem przechodzące przez grunt należy wykonać taśmą stalową pomiedziowaną FeCu 30x4 mm. Przejścia taśmy FeCu 30x4 mm z gruntu na powierzchnię zabezpieczyć przed korozją na głębokość i wysokość 30 cm rurą termokurczliwą.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekroczyć 10 om.

5.2.9. Instalacja odgromowa obiektu

Na dachu budynku wykonać zwody poziome niskie prętem FeZn o średnicy 8 mm. Dla ochrony urządzeń wentylacji, świetlików wykonać zainstalować maszty o wysokości 3 m. Instalację fotowoltaiczną chronić dodatkowo iglicami kominowymi o wysokości h=2 m. Do instalacji odgromowej podłączyć wszystkie metalowe elementy dachu.

Złącza kontrolne dwuśrubowe instalować na elewacji (zgodnie z rys.).

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych wartości rezystancji uziemienia, należy wykonać w gruncie uziomy pionowe. Rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji odgromowej zawierają rysunki projektu PW0200-ER-0101, PW0200-ER-0103.

Instalację odgromową należy wykonać według zaleceń PN- IEC 62305.

5.2.10. Rozdzielnice WPH, R1, R2, R3

Rozdzielnica WPH naścienna ognioodporna, zainstalowana w hali napraw, zasilana będzie kablem YAKY 4x150 z rozdzielnicą na stacji transformatorowej ST-2 Wałbrzych Szczawienko. Rozdzielnica WPH zasilą przyścienną rozdzielnicę RG wewnątrz hali napraw. Przyścienna rozdzielnica RG zasilą pozostałe rozdzielnice obiektu – R1, R2, R3 i RW oraz obwody oświetlenia podstawowego i awaryjnego, siły, gniazd wtyczkowych, zestawy gniazd i instalację detekcji tlenku węgla w hali napraw.

Rozdzielnica RW (wentylacji), zasilana z RG przewodem N2XH-J 5X16, ujęto w projekcie instalacji sanitarnych.

Rozdzielnica naścienna R1 o IP 40, zainstalowana jest w warsztacie (osie B/6-7) i zasilana przewodem N2XH-J 5X25 z rozdzielnicą RG. Zasilą ona obwody oświetlenia podstawowego i awaryjnego, gniazd wtyczkowych w warsztatach i w wentylatorni.

Rozdzielnica R2, naścienna, IP40, zainstalowana w rozdzielni 2.9, zasilana przewodem NHXMH-J 5X16 z rozdzielnicą RG zasilą wszystkie obwody we wszystkich, z wyjątkiem pomieszczenia technicznego 1.13, pomieszczeniach części biurowo socjalnej (osie 1-3/A-C) i połączona jest z instalacją fotowoltaiczną.

Rozdzielnica R3, naścienna, IP40, zainstalowana w pomieszczeniu technicznym 1.13, zasilą wszystkie obwody w tym pomieszczeniu i jednostki zewnętrzne pomp ciepła.

Rozdzielnice ww. i obwody z nich zasilane pokazano na schematach rys projektu

PW0200-ER-0104 ÷ PW0200-ER-0111, widoki rozdzielnic na rysunkach PW0200-ER-0112 i PW0200-ER-0113.

W rozdzielnicach należy przewidzieć 30% rezerwę miejsca.

5.2.11. Ochrona przepięciowa instalacji

W rozdzielnicach WPH oraz na przewodach zasilających wentylator dachowy, we wnętrzu budynku, zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy 1+2.

W pozostałych rozdzielnicach i przy oprawach oświetlenia zewnętrznego zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy 2.

5.2.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem niebezpiecznym napięciem dotykowym w projektowanym systemie sieciowym TN-C-S przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania dla ochrony przed dotykiem pośrednim. Obwody gniazd o prądzie znamionowym do 20 A należy zabezpieczyć wyłącznikami przeciwporażeniowymi, różnicowoprądowymi, zgodnie z załączonymi rysunkami obwodów na schematach rozdzielnic. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewniać będzie izolacja podstawowa kabli i przewodów oraz obudowy izolacyjne urządzeń i aparatów elektrycznych. Ponadto zaprojektowana została instalacja połączeń wyrównawczych

5.2.13. Warunki BHP

Prowadzenie wszelkich prac pożarowo-niebezpiecznych, winno przebiegać zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138)

6. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.1. Kontrola i badania w trakcie robót

zgodność z dokumentacją i przepisami
poprawnego montażu
kompletności wyposażenia
poprawności oznaczenia
braku widocznych uszkodzeń
należytego stanu izolacji
skuteczności ochrony od porażeń

6.2. Badania i pomiary po montażu

Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary napięciowe na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne. Jednostką obmiaru jest:
szt. gniazd wtykowych, szyn połączeń wyrównawczych, oprawy
m ułożenia kabli, przewodów, rur ochronnych
kpl. rozdzielnic

8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Przy odbiorze robót powinny być następujące dokumenty: dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (jeżeli takie wystąpiły)

dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót

dziennik budowy

protokoły pomiarów i badań

świadczenie jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów

dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń

9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze robót:

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci

zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce budowania

wykonanie robót montażowych

wykonanie podłączenia urządzeń

zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych

oznakowanie kabli

montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót

wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych

protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:

pomiary elektryczne obwodu

pomiary skuteczności przeciwporażeniowej

pomiary natężenia oświetlenia

próby po montażu, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe,

sprawdzenie funkcjonalności układów

wykonanie pomiarów, odbiorów

doprowadzenie obiektu do stanu przed rozpoczęciem robót, prace porządkowe

10. Przepisy związane z wykonaniem ww. instalacji

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami.

Aktualne Polskie Normy i przepisy prawne w tym techniczno-budowlane

Opinie i uzgodnienia z zakresu ochrony przeciwpożarowej, BHP, warunków higieniczno-sanitarnych itp.

11. Normy i przepisy

Norma PN- IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Norma N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

Norma PN-76/E-05125-Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 kwietnia 2002 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków , innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563)

- 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. z 2010r Nr 85, poz. 553)

Norma PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

Norma PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Norma PN-N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa .Ewakuacja

Norma PN-N-1256-05 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

Norma PN-EN 62034 Samoczynne systemy testowania oświetlenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z baterii

Norma PN-EN 61247-2-7 Urządzenia do lamp. Część 2-7:Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego

Norma PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

Norma PN-EN 62305-1, 2, 3, 4 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

Ustawa z dnia 23.04.1964 r.-Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 21/98 z poz.94 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 pozycja 401) na podstawie art.237 paragraf 2 ustawy z dnia 26 czerwca 1974r.-Kodeks pracy(Dz. U. z 1998 r. poz. 94, późniejszymi zmianami.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz. 1133)

Norma PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsce pracy we wnętrzach

Norma PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsce pracy na zewnątrz

Pozostałe normy i akty prawne obowiązujące w Polsce oraz katalogi wyrobów elektroinstalacyjnych

Wszystkie podane w projekcie nazwy firm i typy aparatów należy traktować jako przykłady-stosować materiały i urządzenia o parametrach nie gorszych niż podane przykładowo