

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

BRANŻA ELEKTRYCZNA

**KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA OBSZARÓW ZDEGRADOWANYCH NA TERENIE
GMINY DZWOLA – OBIEKTY SPORTOWE W MIEJSCOWOŚCI KRZEMIEŃ DRUGI**

Adres inwestycji:

Gmina: Dzwola

Jednostka ewidencyjna: 060503_2.0005.4 Dzwola

060503_2.0014.1427/2; 060503_2.0014.1430/2; 060503_2.0014.1433/2; 060503_2.0014.1436/2;

060503_2.0014.1439/2; 060503_2.0014.1442/2; 060503_2.0014.1445/4

Inwestor:

Gmina Dzwola

Dzwola 168

23 – 304 Dzwola

OPRACOWAŁ:

Wrzesień 2024

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi i teletechnicznymi.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

Zakres obejmuje:

- zasilanie zalicznikowe oświetlenia boisk,
- oświetlenie boisk sportowych,
- zasilanie zalicznikowe szafki nawadniania boiska,
- system nawadniania boiska,
- instalacja uziemiająca,
- instalacji elektrycznych oświetlenia podstawowego trybuny,
- instalacji elektrycznych oświetlenia awaryjnego trybuny,
- instalacji elektrycznych budynku socjalnego,
- instalacji elektrycznych oświetlenia podstawowego budynku socjalnego (wymiana oświetlenia),
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- system monitoringu,
- sieć Ethernet,
- system prowadzenia instalacji elektrycznych i teletechnicznych,
- zasilanie urządzeń indywidualnych,
- pomiary elektryczne.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w projekcie wykonawczym. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem zastosowania urządzeń o parametrach nie gorszych niż zaproponowane w projekcie.

2. MATERIAŁY I WYKONANIE ROBÓT

2.1 Przystąpienie do prac

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca ma obowiązek wytyczenia geodezyjnego trasy kablowych, stanowisk słupowych. Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. W miejscach skrzyżowań z innymi instalacjami podziemnymi prace wykonywać bezwzględnie ręcznie w obecności nadzorującego danej instalacji. Po ułożeniu kabli (przed zasypaniem), wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

2.2 Wymagane parametry oświetlenia boisk wielofunkcyjnych

Oświetlenie dużego boiska zaprojektowano za pomocą programu komputerowego jako oświetlenie do rozgrywek regionalnych. Wymagane minimalne parametry oświetlenia dużego boiska: $E_{sr} \geq 300 \text{ lx}$, $E_{min}/E_{sr} \geq 0,6$, $GR < 50$, wskaźnik oddawania barw 60.

Oświetlenie małego boiska zaprojektowano za pomocą programu komputerowego jako oświetlenie treningowe. Wymagane minimalne parametry oświetlenia małego boiska: $E_{sr} \geq 200 \text{ lx}$, $E_{min}/E_{sr} \geq 0,6$, $GR < 50$, wskaźnik oddawania barw 60.

2.3 Szafka kablów ZK i SO

Szafki ZK oraz SO wykonać jako skrzynki z tworzywa termoutwardzalnego, lakierowane, odporne na promieniowanie UV, w II klasie ochronności z fundamentem prefabrykowanym.

Dane znamionowe:

- napięcie znamionowe pracy - 230/400V,
- napięcie znamionowe izolacji - min. 690V,
- stopień ochrony – min. IP 44,
- stopień ochrony na uderzenia – min. IK10,
- klasa izolacji – II,
- kategoria palności – V0,
- temperatura pracy min. -35 °C do +70 °C

Szafka kablów ZZS

Szafkę ZZS wykonać jako skrzynkę z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, odporną na promieniowanie UV, w II klasie ochronności z fundamentem prefabrykowanym.

Dane znamionowe:

- napięcie znamionowe pracy - 230/400V,
- napięcie znamionowe izolacji - min. 500V,
- stopień ochrony – min. IP 65,
- stopień ochrony na uderzenia – min. IK10,
- klasa izolacji – II,
- kategoria palności – V0,
- temperatura pracy min. -35 °C do +70 °C.

2.4 Wyłącznik różnicowo-prądowy

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa. Wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Typ AC wykrywający prądy różnicowe sinusoidalne przemienne. Typ A zawiera w sobie funkcjonalność typu AC, chroni przed upływem prądu wyprostowanego jednofazowego oraz chroni przed upływem prądu stałego o wartości do 6mA.

2.5 Przełącznik faz

Automatyczny przełącznik faz służy do zachowania ciągłości zasilania odbiornika jednofazowego. W przypadku zaniku fazy zasilającej, lub przekroczeniu przez nią prawidłowych wartości napięcia, na wyjście zostanie skierowana inna faza, o prawidłowych parametrach.

2.6 Wyłącznik nadmiarowo-prądowy

Aparatura zabezpieczająca obwody urządzeń elektrycznych. Charakterystyki czasowo-prądowe B, C. Na prądy znamionowe od 0,5 do 63A. W wykonaniu jednobiegunowym, dwubiegunowym oraz trójbiegunowym. Znamionowa zwarciorowa zdolność łączenia 6000A. Montaż na szynie TH-35.

2.7 Kabel energetyczny 0,6/1kV

Kable YKY przeznaczone do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi i w obudowach betonowych, odporne na promieniowanie UV. Żyłą przewodzącą miedziana w izolacji i powłoce PVC.

Kable YAKXS przeznaczone do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi i w obudowach betonowych, odporne na promieniowanie UV. Żyłą przewodzącą aluminiowa w izolacji XLPE i powłoce PVC.

2.8 Kabel UTP

- do układania bezpośrednio w ziemi,
- U/UTP 4x2x0,5 - wypełniona żelem hydrofobowym,
- kat. 6
- przepustowość > 1Gb/s
- powłoka: polietylen PE UV,
- żyły: jednodrutowe okrągłe z miękkiej miedzi elektrolitycznej
- zakres temperaturowy użytkowania: od - 30[°C] do 80[°C]
- zakres temperaturowy instalacyjny: od -10[°C] do +50[°C]

2.9 Kabel światłowodowy

- do układania bezpośrednio w ziemi,
- powłoka kabla wykonana z tworzywa PE odpornego na działanie wody, roztworu soli, kwasów, ługów, alkoholi i benzyny,
- min. dwa pręty FRP wtopione w powłokę zewnętrzną,
- ilość włókien jednomodowych: 4,
- ilość tub: 1 - wypełniona żelem hydrofobowym,
- minimalny promień gięcia: 52 mm
- zakres temperaturowy użytkowania: od - 40[°C] do 70[°C]
- zakres temperaturowy instalacyjny: od 0[°C] do 35[°C]
- wytrzymałość na zgniatanie: do 1.2 kN
- wytrzymałość na rozciąganie: do 1.2 kN
- całkowicie dielektryczny

2.10 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.11 Słupy/maszty oświetleniowe

Naświetlacze należy zainstalować na masztach stalowych ocynkowanych. Maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z montażu naświetlaczy oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie PN-EN 1991-1-4:2008. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę do montażu złącza słupowego lub tabliczki bezpiecznikowej, zamykaną drzwiczkami. Duże boisko piłkarskie:

Zaprojektowano 4 maszty oświetleniowe stalowe, dwustronnie ocynkowane o wysokości całkowitej 16m. Gatunek stali trzonu i podstawy S355(min 355Mpa). Grubość ścianki min. 5mm. Maszt spawany plazmowo. Maszt wyposażony w dedykowane poprzeczniki do zainstalowania 7 naświetlaczy. Maszt wyposażony w stopę przystosowaną do montażu na fundamentach prefabrykowanych.

Małe boisko piłkarskie:

Zaprojektowano 4 maszty oświetleniowe stalowe, dwustronnie ocynkowane o wysokości całkowitej 14m. Gatunek stali trzonu i podstawy S355(min 355Mpa). Grubość ścianki min. 3mm. Maszt spawany plazmowo. Maszt wyposażony w dedykowane poprzeczniki do zainstalowania 2 naświetlaczy. Maszt wyposażony w stopę przystosowaną do montażu na fundamentach prefabrykowanych.

Zastosowane słupy muszą spełniać wymogi obowiązujących norm i przepisów w odniesieniu do położenia geograficznego boisk piłkarskich w miejscowości Krzemień, a w szczególności:

- PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe - Część 2 Wymagania ogólne i wymiary,

- PN-77/B-020112 Obliczenia w obciążeniach statycznych. Obciążenia wiatrem,
 - PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe - Część : Słupy oświetleniowe stalowe – wymagania,
 - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie w zakresie powłoki cynkowej
- Słupy należy zamontować na fundamencie prefabrykowanym zgodnie z zaleceniami producenta. Fundamenty należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją farbami bitumicznymi.

Przed zamówieniem masztów potwierdzić obliczeniami parametry wytrzymałościowe z przekazaniem obliczeń inspektorowi nadzoru.

Maszty zamówić z otworami na podłączenie przewodów do kamer IP, lub uzyskać zgodę producenta na wykonanie otworów. Kamery montować na wysokości 3-3,5m.

2.12 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy/maszty oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 . Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.13 Poprzeczki oświetleniowe

Poprzeczki stalowe ocynkowane do montażu naświetlaczy na słupach/masztach oświetleniowych.

2.14 Naświetlacze

- muszą posiadać oznaczenie CE,
- przy ustawieniu odchylenia na 0° w stosunku do podłoża, współczynnik ULOR=0 – brak emisji światła w górnej półprzestrzeni zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 9 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 23.04.2009r),
- minimalna skuteczność świetlana oprawy 155lm/W,
- spełniać wymogi I lub II klasy ochronności,
- stopień szczelności oprawy nie mniejszy niż IP66,
- zakres temperatur pracy minimum -25°C do +60°C,

Korpus oprawy powinien spełniać następujące wymagania:

- wykonany z wysokociśnieniowego odlewów aluminium stanowiącego jednocześnie radiator oprawy,
- korpus malowany proszkowo umożliwiający samoistne usuwanie zanieczyszczeń z obudowy,
- moduł LED osłonięty szybą hartowaną,
- oprawa składa się z modułów LED 300W indywidualnie zasilanych,
- każdy z modułów 300W posiada indywidualną regulację kąta odchylenia w zakresie -30° do +30° z krokiem co 2.5°,

Uchwyt montażowy musi umożliwiać:

- montaż opraw bezpośrednio na belce masztu oświetleniowego,
- regulację położenia całej oprawy w zakresie od -90° do +90° z krokiem co 2.5°,

Oprawy mają być wyposażone w moduł LED o następujących cechach:

- temperatura barwowa 5700K ±5%,
- współczynnik oddawania barw większy niż Ra>70,
- minimum 120 000h pracy dla L80 przy Ta=25°C,
- każda dioda powinna być indywidualnie wyposażona w soczewkę, pozwalającą na emisję strumienia świetlnego zgodnego z daną bryłą fotometryczną,
- przy awarii nawet kilku diod LED, bryła fotometryczna opraw nie powinna ulec zmianie, nie powinno to zakłócać pracy pozostałych diod LED,
- strumień świetlny oprawy mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie przekraczającej 25°C, powinien być zbliżony do deklarowanego strumienia z dopuszczalną tolerancją 5%,
- układ optyczny wąskokątny symetryczny, dostępne co najmniej 4 wersje optyki

Oprawy mają być wyposażone w układ zasilający o następujących cechach:

- Żywotność układu zasilającego nie powinna różnić się od żywotności układu optycznego, powinna wynosić minimum 100 000 godzin,
- zasilacze wbudowane w oprawę, indywidualne dla każdego modułu, awaria jednego z zasilaczy nie wpływa na pracę pozostałych
- współczynnik mocy $\cos\phi \geq 0,95$,
- układ zasilający powinien posiadać zabezpieczenie przed przepięciami 6kV CM i 4kV DM oraz zabezpieczenie termiczne,
- układ zasilający posiada możliwość integracji z systemem sterowania oświetleniem za pomocą protokołu DALI.

2.15 Oprawy oświetleniowe wewnętrzne (budynek socjalny, trybuna)

Oprawy oświetleniowe LED. Współczynniki równomierności, natężenia oświetlenia i ośnienia zgodnie z Polskimi Normami. Charakterystyka poszczególnych lamp pokazana w legendzie planów. Oprawy i źródła muszą być dopuszczone do obrotu w Polsce i posiadać odpowiednie świadectwa.

2.16 Oprawy awaryjne trybuny

Oprawy awaryjne LED. Czas działania min. 2h. Oprawy hermetyczne IP min. 65 do zastosowań zewnętrznych wyposażone w układ grzejny. Oprawy muszą posiadać certyfikat CNBOP. Charakterystyka poszczególnych lamp pokazana w legendzie planów. Oprawy i źródła muszą być dopuszczone do obrotu w Polsce i posiadać odpowiednie świadectwa.

2.17 Szafa RACK

Szafa przeznaczona do instalowania urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych zgodnych z standardem 19". Drzwi przednie wyposażone są w zamek powtarzalny, zapobiegający przypadkowemu dostępowi do zawartości szafy przez osoby niepowołane. Szyba wykonana ze szkła hartowanego o zwiększonej odporności na naprężenia mechaniczne i zmiany temperatury. Szafa RACK 19" min. 15U wisząca.

2.18 Switch zarządzalny

- zasilanie urządzeń PoE/PoE+,
- dostępny budżet mocy dla wszystkich portów PoE/PoE+: 250W,
- kompatybilność ze standardami PoE/PoE+: IEEE802.3 af, IEEE802.3 at
- obciążalność każdego portu PoE/PoE+ do 30W (zachowując całkowite obciążenie poniżej 250W),
- tryb zasilania PoE/PoE+: EndSpan(1,2+/ 3,6-),
- obsługa do 16 Urządzeń PoE/PoE+,
- możliwość konfiguracji opóźnienia włączenia zasilania PoE/PoE+ dla każdego portu,
- możliwość konfiguracji mocy maksymalnej, trybu PoE/PoE+ dla każdego portu,
- funkcjonalność sprawdzania stanu zewnętrznego urządzenia wykorzystując i ponowne uruchomienie w wypadku jego zawieszenia,
- możliwość konfiguracji harmonogramu dla każdego portu,

Parametry sieciowe urządzenia

- współpraca z sieciami IPv4 i IPv6 z możliwością ustawienia adresu przełącznika z wykorzystaniem serwera DHCP,
- 16 portów 10/100 Mbps PoE/PoE+,
- 2 porty Combo (Rj45+SFP) 10/100/1000 + 2 porty SFP 10/100/1000.

2.19 Rejestrator

- obsługa do 16 kanałów IP w rozdzielczości 3840 x 2160 oraz odświeżaniu 30 kl./s (NTSC) lub 25 kl./s (PAL),
- dysk 2x8TB,
- obsługa protokołów H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart,
- obsługa protokołów ONVIF, RTPS,
- obsługa wyświetlania obrazu na 2 wyjściach monitorowych HDMI i VGA,

- obsługa wyświetlania kamer typu fisheye z poziomu przeglądarek internetowych oraz oprogramowania klienckiego w tym: korekcja zniekształcenia geometrycznego obrazu, definiowanie położenia kamery: sufitowy, ścienny i biurko,
- możliwość konfiguracji kamer ze światłem białym,
- min. 1x port sieciowy 10/100/1000 Mb/s,
- min. 1x HDMI,
- min. 1x VGA,
- min. 2xUSB,
- RS 232,
- RS 485,
- uchwyty do montażu w szafie RACK,

2.20 Kamera IP

- przetwornik CMOS 1/2.5", SmartSens o rozdzielczości 6MPX,
- tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania,
- obiektyw motor-zoom $f=2.8 \sim 12\text{mm}/F1.6$,
- czułość: 0.008 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały,
- 20 kl/s dla 3200 x 1800, 30 kl/s dla pozostałych rozdzielczości,
- oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 50m,
- oświetlacz światła białego o zasięgu co najmniej 40m,
- obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10,
- zasilanie PoE, pobór mocy nie więcej niż 10W (przy włączonym oświetlaczu IR),
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V,
- temperatura pracy $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$,
- funkcja WDR 120 dB: pozwala na bardzo dokładne odwzorowanie nagranej sceny,
- funkcja 3D-DNR: redukcja szumów, usuwa zakłócenia z nagranego obrazu,
- funkcja BLC: eliminuje efekt powstały przy dużej różnicy w oświetleniu obiektów. Rozjaśnia zbyt ciemne obszary i tonuje rozjaśnione obiekty w kadrze,
- funkcja HLC: kompensacja mocnego oświetlenia, wykrywa i maskuje punkty w kadrze, które negatywnie wpływają na obraz,
- obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania
- uchwyt słupowy dla kamer,
- uchwyt ścienny do kamer.

2.21 Switch przemysłowy

- porty zewnętrzne: porty PoE+: 8x10Mb/s/100Mb/s (ilość dostępnych równocześnie portów w trybie PoE+ ograniczona wydajnością zasilacza), porty optyczne UPLINK: 2xSFP,
- standardy PoE: IEEE802.3 af, IEEE802.3 at,
- łączna przepustowość: 5.6Gb/s,
- obsługiwane protokoły: IEEE 802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3x,
- lista adresów MAC: 4K
- zabezpieczenie przed wyładowaniami atmosferycznymi <6kV,
- temperatura pracy od -40 do 75,
- zasilanie 48VDC,
- wilgotność od 5% do 95% niekondensująca,
- montaż zewnętrzny w obudowie hermetycznej IP66.

2.22 Zasilacz

- zasilacz na szynę DIN 60W 48V 1.25A,

- napięcie zasilania: 85-264VAC lub 120-370VDC,
- pobór mocy bez obciążenia
- zabezpieczenie przeciwzwarciowe, przeciążeniowe, nadnapięciowe
- układ PFC i zabezpieczenie termiczne,
- sygnalizacja pracy diodą LED
- temperatura pracy -20~+70°C

2.23 Obudowa zewnętrzna switcha

- skrzynka CCTV,
- uchwyt montażowy do słupa,
- drzwi zabezpieczone uszczelką, zamykane na kluczyk,
- metalowa płyta montażowa (demonstrowana),
- dwie szyny DIN,
- przewody ochronne,
- klasa szczelności IP66,
- materiał obudowy: aluminium malowane proszkowo,
- wejścia kabli od dołu,

2.24 UPS

- wysokość 2U
- moc 3000VA,
- temperatura pracy 0-40°C,
- USB,
- złącze dla modułu baterijnego,
- wentylatory,
- zabezpieczenie nadprądowe,
- zabezpieczenie przepięciowe RJ45,
- oprogramowanie UPS,
- wyświetlacz LCD,
- gniazda wyjściowe.

Wejście:

- ilość faz na wejściu – 1 faza,
- częstotliwość 50/60Hz
- współczynnik mocy => 0,99
- złącze wejściowe C20
- napięcie wejściowe 230V +- 25%
- zakres napięć -25% ~ +15% (regulowane)

Wyjście:

- ilość faz na wyjściu – 1 faza,
- napięcie 230V +- 5%,
- regulacja napięcia +- 1%,
- kształt fali – czysty sinus,
- częstotliwość 50/60Hz,

Bezpieczeństwo:

- elektroniczne + bezpiecznik topikowy,
- ogranicznik prądu wyjściowego,
- przełącznik BYPASS – elektroniczny,
- elektroniczna filtracja napięcia wyjściowego akumulatora.

2.25 Monitor

- typ matrycy: IPS/AAS, podświetlenie LED

- wykończenie powierzchni: utwardzona powłoka antyodblaskowa (3H, zmatowienie 25%)
- przekątna ekranu: 27"
- rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080
- obszar wyświetlania: 596.74 x 335.66 mm
- rozstaw pikseli: 0.3114 mm
- format: 16:9
- jasność: 350 cd/m²
- kontrast: 1000:1
- kąt widzenia (Poziom/Pion): 178°/178°

czas odpowiedzi matrycy: 5 ms

2.26 System nawadniania

Rozwiązanie oparte jest na układzie złożonym z trzynastu zraszaczy, z czego trzy znajdują się bezpośrednio w płycie boiska, zaś dziesięć rozmieszczonych dookoła boiska oraz pompy zamontowanej w zbiorniku podziemnym. Każdy zraszacz posiada wbudowany elektrozawór, do którego będzie doprowadzony przewód sterujący. Sterownik w odpowiedniej kolejności uruchamia elektrozawory zraszaczy. Do sterownika należy podłączyć czujnik deszczu kompatybilny ze sterownikiem, który powoduje automatyczne wyłączenie instalacji w przypadku wystąpienia naturalnych opadów o wymaganej dawce. Czujnik deszczu nie wymaga programowania. Umożliwia automatyczne wyłączenie i ponowne załączenie układu. Lokalizację czujnika deszczowego należy wykonać w miejscu zapewniającym dostęp naturalnego opadu. Zraszacze połączone są ze sterownikiem przewodem YKY 2 (3) x1.5mm². Kabel układać we wspólnym wykopie dla rur nawadniających PE16. Zachować odstęp od rur 10cm. Sterownik w zaprogramowanej kolejności samoczynnie uruchamia kolejne sekcje zraszaczy.

Dla opróżniania systemu z wody przed okresem zimowym, stosuje się przedmuchiwanie instalacji za pomocą sprężarki, którą mocuje się do wykonanego w tym celu specjalnego przyłącza po stronie tłocznej pompy.

System nawadniania należy wykonać jako gotowe rozwiązania producentów z doбором odpowiednich zraszaczy, rur zasilających zraszacze, pompy tłoczącej z automatyką sterującą.

Z szafy kablowej ZZS zasilają sterownika nawadniania boiska, pompy głębinowej zbiornika wody, pompy zbiornika wody deszczowej oraz z odwodnienia płyty, sterowanie załączenia pomp oraz elektrozaworu wody z sieci.

W pierwszej kolejności ma zostać użyta woda ze zbiornika wody deszczowej (przepompowana do zbiornika głównego), następuje nawadnianie boiska ze zbiornika głównego. Przy braku wody w zbiorniku deszczówki, zbiornik wody głównej napełniany jest wodą z sieci. Przykładowy schemat zasilania przedstawiono na rysunku technicznym.

2.27 Płaskownik uziemiający

Płaskownik stalowy ocynkowany 25x4mm

2.28 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP X4 i wyższym. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano: „samoczynne wyłączenie napięcia” w układzie TN-C-S. W szafie ZK-1 następuje rozdzielenie przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N oraz ochronny PE – stosować przewód o barwie żółto-zielonej. Punkt PEN skutecznie uziemić, $R < 10\Omega$. Obudowy metalowe oraz części dostępne montowanego osprzętu należy połączyć z przewodami ochronnymi „PE” instalacji.

2.29 Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężce i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w wytycznych, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest

przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

2.30 Montaż fundamentów

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 15 cm warstwie betonu B 15, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

2.31 Montaż słupów/masztów

Słupy/maszty należy ustawiać na fundamencie prefabrykowanym. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony umożliwiającej jej konserwację oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

2.32 Montaż naświetlaczy

Montaż naświetlaczy na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i poprzeczników. Należy stosować kable YKY 3x2,5mm². Naświetlaczy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

2.33 Przyłączanie odbiorników

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

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

2.34 Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- badanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiary ciągłości przewodów,
- pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli,
- pomiar ciągłości instalacji uziemiającej,
- pomiary przewodów teletechnicznych.
- Pomiary fotometryczne

3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

5. SPRZĘT

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- wiertarki,
- systemy bezpieczeństwa
- minikoparka,
- podnośnik,
- dźwig.

6. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Słupy i oprawy

Elementy (słupy i oprawy) powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej lub złączu kablowym oraz na zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych i teletechnicznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

9. DOKUMENTY ODBIORU KOŃCOWEGO

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi następujące dokumenty:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- dokumentację powykonawczą,
- atesty, deklaracje jakościowe na wbudowane materiały,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów,
- obmiary robót,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły standardowych pomiarów elektrycznych,
- protokoły pomiarów teletechnicznych,
- protokoły pomiarów fotometrycznych,
- protokoły z uruchomienia innych urządzeń,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

10. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty,
- kabel umieszczone w ziemi,
- posadowienie fundamentów,
- ułożenie kabla w rurach osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- odbiory częściowe
- odbiory końcowe
- odbiory ostateczne

Oględziny instalacji elektrycznych. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- wykonania połączeń obwodów,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- stosowanie jednego gatunku i zachowanie jednolitej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,

- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi.

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

12. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa o odnawialnych źródłach energii
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
4. Norma N SEP-E 001 Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5. Norma SEP N SEP-E-002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.
6. Norma SEP N SEP-E 004:2022-08 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
7. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
8. PN-EN 61439-1:2011 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic
9. PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
10. PN-HD 60364-5-52:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Oprzewodowanie.
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
12. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
13. PN-IEC 60439. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
14. PN-EN 12193 Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie.
15. PN-EN 1991-1-4:2008 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
16. PN-EN 12464-1:2022-01 -- Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
17. PN-EN 62305 Ochrona odgromowa -- Część 1,2,3,4