

Jednostka projektowania:

MD-Polska Sp. z o.o.
ul. Kazimierska 1/13
71-043 Szczecin
NIP 586 20 51 564



Kontakt:

T. +48 91 81 82 664
F. +48 91 81 82 664
www.md-polska.pl
biuro@md-polska.pl

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE / COPYRIGHTS RESERVED

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z art. 1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 04.02.1994r.
(Dz. U. 1994r. Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami)

nazwa elementu	SPECYFIKACJA TECHNICZNA
nazwa zamierzenia budowlanego	Aneks nr 1 : PRZEBUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ przy ul. Gorzowskiej w Dębnie
adres obiektu budowlanego	ul. Gorzowska, Dębno
kategoria obiektu budowlanego	V
- nazwa jednostki ewidencyjnej, - nazwa i numer obrębu ewidencyjnego - numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	DĘBNO 321003_4, 0004 Dębno 4 dz. nr 438
imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres inwestora	GMINA DĘBNO ul. PIŁSUDSKIEGO 5, 74-400 DĘBNO

zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	data opracowania	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Projektant	mgr inż. ADAM BIAŁCZEWSKI	Kwiecień 2022	
	spec.upr. numer upr	elektryczna do projektowania bez ograniczeń ZAP/0066/POOE/07		

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-E

ROBOTY ELEKTRYCZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Spis treści

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY	5
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	6
5. WYKONYWANIE ROBOT	6
5.1. Wymagania ogólne	6
5.2. Instalacje elektryczne zewnętrzne	6
5.2.1. Układanie kabli	6
5.2.2. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.....	7
5.2.3. Zapas kabla	7
5.2.4. Oznaczenie linii kablowych	7
5.2.5. Montaż szafy SO	7
5.2.6. Montaż oświetlenia zewnętrznego	7
5.2.7. Montaż instalacji monitoringu.....	7
5.2.8. Montaż instalacji nagłośnienia.	8
5.2.9. Uziemienia, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa.....	9
5.2.10 Oświetlenie boisk.....	9
<i>Fundamenty masztów:</i>	<i>10</i>
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1 Ogólne zasady	11
6.2 Kontrola w trakcie montażu	12
6.3 Badania i pomiary pomontażowe	12
7. OBMIAR ROBÓT	12
8. ODBIÓR ROBÓT	12
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	12
8.2. Zasady odbioru końcowego robót.....	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane dla inwestycji: „Przebudowa areny lekkoatletycznej wraz z przebudową trybun przy ul. Gorzowskiej w Dębnie”. Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie budowlanym i wykonawczym.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.1. i doprecyzowanych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie i ujętych w pkt. 1.3. Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

Dokumentację projektową obejmującą projekt budowlany, projekt wykonawczy oraz przedmiar robót należy rozpatrywać łącznie, rozbieżności nie mogą być podstawą jakichkolwiek roszczeń, podstawą do prowadzenia prac i ich rozliczania jest projekt wykonawczy.

ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

- Linie kablowe nn
- Instalacja siły
- Monitoring terenu
- Nagłośnienie.
- Montaż opraw oświetleniowych zewnętrznych
- Montaż rozdzielnic nn


1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

	<p>Oprawa ze słupem tworzy kształt odwróconej litery L, oprawa posiada rozsył światła symetryczny 360st., powierzchnię oprawy stanowi gładki profil aluminiowy, jednolicie malowany na całej powierzchni, bez dodatkowych wycięć dekoracyjnych.</p> <p>ŹRÓDŁO ŚWIATŁA: LED4330lm/37W, temperatura barwowa 5500-6000K, żywotność L70B10 – min. 50000h, skuteczność min. 117lm/W</p> <p>Klosz: poliwęglan transparentny, optyka Area</p> <p>KLASA OCHRONNOŚCI: I</p>
---	--

- Obudowa z włókna kompozytowego o stopniu ochrony IP44, prąd znamionowy 630A, druga klasa izolacji, cokół systemowy,
- Ochronnik przepięciowy typu 1+2 o prądzie udarowym 25kA/biegun przy impulsie 10/350 μ s, poziomie ochrony 1,5kV, trójbiegunowy, niewymagający dobezpieczenia do 315A.
- Ochronnik przepięciowy typu 2 o prądzie wyładowczym 40kA/biegun przy impulsie 8/20 μ s, poziomie ochrony 1,5kV, czterobiegunowy, niewymagający dobezpieczenia do 125A.
- Ochronnik przepięciowy linii Ethernet typ 2/P1
- Rozłącznik bezpiecznikowy modułowy na wkładki bezpiecznikowe 63A/gG.
- Rozłącznik modułowy 63A trójbiegunowy.
- Wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe o prądzie zwarciovym 6kA.
- Wyłączniki nadprądowe dwubiegunowe z członem różnicowoprądowym 30mA.
- Styczniki modułowe, cewka 230VAC,
- Przełącznik grupowy ręczny – WYŁ - automatyczny 16A styki 2CO
- Gniazdo wtykowe 16A/250V, n/t IP44.
- Prefabrykowany fundament do lamp oświetleniowych.
- Kable elektroenergetyczne typu YKY 0,6/1kV.
- Przewody elektroenergetyczne typu YDY 450/750V, trójżyłowe.
- Płaskownik FeZn30x4mm.
- Elektroinstalacyjne rury osłonowe
- Instalacja monitoringu zgodnie z pkt.5.2.7.
- Instalacja nagłośnienia zgodnie z pkt.5.2.8.
- Oświetlenie płyty stadionu zgodnie z pkt. 5.2.10
- Aktywny kompensator współczynnika mocy (APFC) niwelujący niski współczynnik mocy, zapotrzebowanie na moc bierną, asymetrię obciążenia i podwyższony poziom wyższych harmonicznych. Zapewniający kompensację mocy biernej indukcyjnej lub pojemnościowej w czasie rzeczywistym z szybkim czasem reakcji (10 ms), stabilną i dokładną korektę współczynnika mocy ($\cos\phi$) $\geq 0,99$ urządzenie oparte na elektronice mocy, działa jako kontrolowane źródło prądu zapewniające dowolny rodzaj przebiegu prądu w czasie rzeczywistym. Szybka i bezstopniowa kompensacja mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej, filtracja wyższych harmonicznych, niezależna praca w każdej fazie, symetryzacja obciążenia w sieciach 3-fazowych, redukcja migotania.

3. SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w

Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych oraz w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót i niezwłocznie usunięte z terenu budowy.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę. Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przełącznikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi. Elementy rozdzielnic, osprzęt oraz oprawy oświetleniowe będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach. Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

5. WYKONYWANIE ROBOT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem oraz do usunięcia wszystkich wad. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

5.2. Instalacje elektryczne zewnętrzne

5.2.1. Układanie kabli

W ramach projektowanej inwestycji należy zasilić złącze ZK1, kompletne słupy oświetleniowe (lampa zintegrowana ze słupem oświetleniowym), ułożyć przepusty rurowe w tym rezerwowo dla potrzeb systemu telemetrii, ułożyć linie do kamer monitoringu oraz nagłośnienia. Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Głębokość ułożenia kabla w od górnej powierzchni kabla lub osłony otaczającej kabel powinna

wynosić minimum 0,7 m do powierzchni ziemi i 0,8 m do górnej powierzchni drogi. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim a następnie zasypać gruntem. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych). Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.2.2. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu bądź przejazdem kable należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego lub drogi. Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

5.2.3. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

5.2.4. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej typ kabla, rok ułożenia kabla, opis zasilania skąd-dokąd.

5.2.5. Montaż szafy SO

Należy wykonać szafę zasilającą oświetlenie oraz rozdzielnicę wiaty i szafę pompowni. Szafkę posadowić na fundamencie, zasilić i zabezpieczyć w istniejącym złączu kablowo pomiarowym.

5.2.6. Montaż oświetlenia zewnętrznego

Na terenie stadionu postawić kompletne słupy oświetleniowe, wymienić istniejące na nowe, lampy zasilone i zabezpieczone w szafie SO, załączane automatycznie zegarem astronomicznym z możliwością ręcznego załączenia i wyłączenia z szafki, oświetlenie płyty powinno realizować dwa scenariusze świetlne. Słupy postawić na prefabrykowanych fundamentach.

Po uruchomieniu instalacji należy wykonać pomiary mocy biernej pojemnościowej i w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnej należy na podstawie wyników dobrać i zainstalować aktywny kompensator mocy biernej.

5.2.7. Montaż instalacji monitoringu.

W celu monitorowania terenu wejścia na obiekt oraz okolic stanowiska sędziowskiego zastosowano kamery zewnętrzne typu bullet zamontowane na latarniach przy użyciu dedykowanych przez producenta kamer uchwytów słupowych. Wszystkie kamery mega pikselowe muszą być bezwzględnie wyposażone w obiektywy przystosowane dla kamer megapikselowych. Zasilanie dla kamer odbywać się będzie poprzez standard PoE. Kamery o rozdzielczości min. 5MP, kamery z funkcją dzień/noc oraz wbudowanymi oświetlaczami podczerwieni. Kamery zewnętrzne będą wyposażone w hermetyczne obudowy oraz będą posiadały certyfikat IK10. Do kamer zewnętrznych zastosować uchwyty oraz puszki montażowe z ukrytym torem prowadzenia kabla.

Główne założenia dla kamer:

- Wszystkie kamery w technologii IP;
- Kamery bulletowe;
- Rozdzielczość dla kamer min. 5MP (2592 × 1944);
- Kamery typu dzień/noc z przesuwным filtrem podczerwieni oraz wbudowanym oświetlaczem IR;
- Kamery wyposażone w WDR 120dB;
- Ogniskowa dla kamer min. 2,7 – 13,5mm sterowana zdalnie;
- Obsługa H.264 oraz H.265;
- Minimum 3 strumienie;
- Kamery ze wsparciem dla audio;

- Kamery wyposażone w gniazdo kart microSD;
- Zasilanie kamer poprzez PoE;
- Kamery z klasą szczelności IP67;
- Kamery w obudowie wandaloodpornej IK10;
- Praca kamer w zakresie -30°C ~ +60°C;

Rejestrator IP będzie urządzeniem wolnostojącym dedykowanym tylko i wyłącznie do systemu monitoringu. Będzie posiadał możliwość obsługi maksymalnie 16 kamer IP. Obsługa kompresji H.264 jak i najnowszej H.265. Dyski przewidziane na zapis 30 dniowy przy nagrywaniu o rozdzielczości 5MP, odświeżaniu 15kl/s i nagrywaniu ciągłym.

Główne założenia dla rejestratora:

- Obsługa 16 kamer IP o rozdzielczości do 12MP;
- Strumień przychodzący 320Mbps;
- Obsługa kompresji H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MJPEG;
- Wyjście wideo VGA/HDMI;
- Obsługa 2 dysków twardych do 10TB każdy;
- 2x port USB;
- Obsługa kamer typu fisheye / przekształcanie hemisferyczne;

W momencie potrzeby odszukania nagrania podgląd realizowany będzie za pomocą monitora 24" o rozdzielczości 1920x1080 umieszczonego w serwerowni. Monitor LED przystosowany do pracy ciągłej.

Główne założenia dla monitora:

- Praca 24h/7;
- Przekątna: 23,8";
- Podświetlenie: LED;
- Rozdzielczość: 1920x1080;
- Jasność: 250 cd/m²;
- Kontrast: 1000:1;
- Kąt widzenia: 178/178;
- Czas reakcji : 5 ms;
- Wejścia wideo: BNC×1, VGA×1, HDMI×1, Audio×1, S-video×1

Punkt dystrybucyjny w budynku głównym, będzie pełnił rolę głównego punktu dystrybucyjnego (GPD), w którym będzie umieszczony rejestrator systemu CCTV. Ze względu na montaż GPD wewnątrz budynku, projektuje się szafkę wiszącą 19" w standardowym wykonaniu (stopień szczelności IP20). Przy szafie GPD należy dodatkowo zainstalować zasilacz UPS, zdolny do podtrzymania pracy systemu w przypadku zaniku zasilania, przez minimum godzinę. Ze względu na brak możliwości zapewniania zasilania gwarantowanego dla części systemu w okolicach wiaty sędziowskiej, Projektuje się zasilanie gwarantowane z zasilacza UPS wyłącznie dla kamer podłączonych do GPD i urządzeń umieszczonych w szafie GPD.

Odcinki kabli zewnętrznych skrętkowych kat.6, od GDP do kamer, należy wykonać z użyciem kabla w powłoce zewnętrznej wypełnionej żelą. Po stronie szaf zakończyć na panelach rozdzielczych, oraz obustronnie zabezpieczyć urządzeniami przeciwprzepięciowymi. Ograniczniki należy uziemić po obu stronach łączy miedzianego. Należy użyć ograniczników dedykowanych do sieci Gigabit Ethernet. Aby zapewnić ciągłość ekranowania, należy użyć kabla ekranowanego. Przy przekroczeniu dopuszczalnej długości linii należy zastosować wzmacniacz PoE.

5.2.8. Montaż instalacji nagłośnienia.

Głównym elementem systemu jest cyfrowy wzmacniacz miksujący CP-9500M2, który gwarantuje moc wyjściową rzędu 2x500W (100V). Wzmacniacz wyposażono w narzędzie do cyfrowej obróbki dźwięku – kompresor oraz 10-punktowy korektor parametryczny barwy dźwięku, które pozwolą wystroić system oraz zabezpieczyć go przed uszkodzeniem w skutek nieprawidłowego użytkowania.

Wzmacniacz wyposażony będzie w moduły wejściowe, które umożliwią podłączenie źródeł dźwięku:

A) Odtwarzacza wielofunkcyjnego DN-300Z, na który składa się czytnika CD/mp3, kart SD/MMC, pamięci USB, odbiornik radiowy oraz Bluetooth

B) System bezprzewodowy zbudowany na bazie dwóch odbiorników różnicowych serii WT-5800 wraz z dipolowymi antenami odbiorczymi YW-4500 (które zapewnią zasięg systemu na całej płycie boiska) oraz dwóch mikrofonów doręcznych WM-5265

Urządzenia powyższe zamontowane będą w szafce technicznej rack 19"6U w pomieszczeniu spikerów.

Z spikerni wychodzić będą 4 linie głośnikowe, które odpowiadać będą za zasilanie gromadź głośnikowych na słupach (na każdym z czterech słupów przewidziano 3 zestawy głośnikowe).

Do nagłośnienia boiska dobrano głośniki serii CS-660BS. Urządzenia te przystosowano do pracy w ciężkich warunkach klimatycznych - obudowa głośnika spełnia kryteria ochrony IP65. Zestaw ma konstrukcję dwudrożną - zbudowany jest z głośnika niskotonowego o średnicy 165mm oraz tweetera wysokiej skuteczności zamkniętych we wspólnej tubie. Zestaw cechuje się mocą znamionową 60W oraz efektywnością rzędu 97 dB SPL (1W/1m). Zapewnia o pasmo przenoszenia w zakresie od 100

Hz do 20 kHz. Urządzenie wyposażono we wbudowany transformator mocy umożliwiający zasilanie w technice wysokonapięciowej 100V oraz uchwyt montażowy typu 'U'.

Tabela 1 Specyfikacja zestawu głośnikowego

Pasmo przenoszenia 100 Hz – 20 kHz

Stopień odporności IP65

Efektywność (1W/1m) 97 dB SPL

Konstrukcja Dwudrożny:

głośnik niskotonowy średnicy 165mm

głośnik wysokotonowy

Moc znamionowa 60 Wat

Odczepy transformatora 60/30/15/7.5W (100V)

Wykonanie Obudowa z tworzywa ABS

Waga 7.1 kg

5.2.9. Uziemienia, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa.

W rowie kablowym układać płaskownik FeZn25x4, łączyć do szyny PEN/PE/N projektowanego złącza kablowego oraz do zacisków uziemiających ostatnich słupów oświetleniowych w linii oraz na rozgałęzieniach. W złączu projektuje się instalację ochronnika przepięciowego typu 1+2, w rozdzielniczy wiaty sędziowskiej ochronnika przepięciowego typu 2, ochronniki zapewniające ochronę urządzeń na poziomie 1,4kV. Na liniach kamer zewnętrznych projektuje się w szafach RACK instalację ochronników przepięciowych 1-kanalowych dedykowanych do sieci LAN.

5.2.10 Oświetlenie boisk

W celu umożliwienia użytkowania obiektu w godzinach wieczornych projektuje się oświetlenie projektowanych boisk.

Do obliczeń natężenia oświetlenia przyjęto zastosowanie systemu Musco z fabrycznie nakierowanymi projektorami oświetlenia. Projektowane oprawy, charakteryzują się wysoką sprawnością opraw i źródeł światła, zapewniają ograniczenie poboru mocy przy jednoczesnym utrzymaniu wysokich parametrów jakościowych oświetlenia takich jak gwarancja stałego poziomu natężenia przez okres 10000h, 10-letnia gwarancja producenta na cały system oświetleniowy obejmująca 100% kosztów utrzymania prawidłowego działania systemu z kosztami części i robocizny włącznie. Układy sterujące i driver są mocowane niezależnie w fabrycznie przygotowanych skrzynkach/box mocowanych na masztach. Dzięki precyzji nakierowania strumienia światła na wybrane obszary oraz zastosowanie dodatkowego zewnętrznego odbłyśnika, zredukowane jest "zanieczyszczenie" środowiska naturalnego światłem. Elementy mocujące i kierunkujące ustawienie projektorów wykonane dla prędkości wiatru 65m/s, Wymóg ten da gwarancję utrzymania trwałego ukierunkowania strumienia światła emitowanego z oprawy. Projektory, wyposażone są specjalistyczne lampy LED TLC 1500 dla boisk piłkarskich. Zastosowane źródła posiadają temperaturę barwową 5700°K oraz współczynnik oddawania barw (Ra>80) / przewidziane utrzymanie strumienia:

L90(8,5k)min 121,000 h

L80(8,5k)min 121,000 h

Zastosowano system Multiwatt do redukcji poziomu oświetlenia. System jest przygotowany do centralnego sterowania typ Control link.

Zastosowanie technologii LED umożliwia również skokową regulację natężenia oświetlenia zgodnie z zaleceniem użytkownika przy zachowaniu tej samej równomierności tj 300/100 dla boisk treningowych

Projektowany system obejmuje również maszty stalowe S 450 okrągłe ocynkowane wraz podstawami betonowymi i z kompletnym okablowaniem od skrzynek do projektorów.

Montaż oświetlenia należy wykonać zgodnie z podanymi poniżej wytycznymi :

- wytyczenie miejsca usytuowania masztów oświetleniowych
-
- wykonanie fundamentu - patrz uwagi poniżej

Fundamenty masztów:

Typowe maszty stalowe o przekroju rurowym i zbieżnej geometrii składające się z nakładanych na siebie i samoklinujących się dwóch lub trzech członów stalowych i żelbetowego członu podstawy. Elementy te są wykonane jako typowe (w technologii np. MUSCO) , są dostarczane na budowę wraz z pozostałymi elementami wyposażenia masztów.

Projekt posadowienia słupa dla dostarczonych przez jednostkę zlecającą warunków gruntowych i dla I strefy wiatrowej.

Założenia projektu:

Schemat statyczny słupa: wspornik zamocowany w stopie.

Typ fundamentu – fundament słupowy.

Technologia wykonania fundamentów masztów:

Jako fundamenty zaprojektowano pale wiercone bezpośrednio w gruncie rodzimym z wybieraniem gruntu i równoczesnym wypełnianiem otworu betonem.

Kolejność prac:

- Wykonać odwiert o800 w gruncie z równoczesnym laniem betonu.
- Osadzić kosz zbrojeniowy.
- Ustawić KOZIOŁ MONTAŻOWY w osi masztu (patrz rysunek)
- Osadzić prefabrykowany trzpień żelbetowy pogrążając go w świeżym betonie, dokładnie go zrektyfikować i zaklinować na koźle montażowym (powinno to być wykazane protokołem odbioru geodezyjnego).
- Nadmiar betonu odpompować do głębokości 20cm poniżej poziomu projektowanego terenu.
- Dopuszcza się ograniczenie ilości betonu wlewanego w odwiert, ze względu na wypieranie płynnego betonu w trakcie pogrążenia trzpienia (wyparcie), jednak nie niżej niż poziom zwierciadła wody gruntowej.
- **Wszystkie powyższe czynności technologiczne należy zakończyć przed początkiem okresu wiązania betonu.**

Na fundamencie ułożyć maty zabezpieczające zabetonowany fundament przed utratą temperatury.

- Do montażu masztu można przystąpić po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości (minimum 28dni).

- **UWAGA dostawca technologii palowej może mieć dodatkowe uwagi lub wymagania związane z dostarczaną technologią.** wprowadzenie kabli zasilających do otworów technologicznych w podstawach fundamentowych

-
- montaż przewodów zasilających w masztach
-
- montaż poprzeczek na masztach
-
- montaż projektorów do poprzeczek (należy pamiętać o przynależności projektora do odpowiedniego miejsca na poprzeczce)
-
- montaż szafek z układami zapłonowymi do masztów wraz z podłączeniem przewodów (szafki, układy/driver i przewody w komplecie systemu LED/LSG)
-
- montaż kompletnych masztów na fundamentach

-
- podłączenie lasera korygującego ustawienie masztu
-
- korekta ustawienia kompletnego masztu (zgodnie z załączoną instrukcją)
- podłączenie kabli zasilających
-
- przyłączenie konstrukcji słupa do zacisku ochronnego

Ze względu na zmieniające się profile produkcji obowiązkowo przed zakupem opraw oświetleniowych wykonać ponowne obliczenia na podstawie aktualnych danych fotometrycznych.

Oświetlenie Boisk sportowych treningowych:

Dla boiska piłkarskiego treningowego przewiduje się montaż łącznie 24 opraw LED TLC o mocy 1500W ze źródłem światła LED montowanych na 4 masztach o wysokości 21,3m.

Oświetlenie realizuje następujące scenariusze świetlne oświetlenia:

- oświetlenie płyty boiska treningowego do piłki nożnej na poziomie E śr 250 lx przy równomierności $E_{min}/E_{śr}$ 0,73 - E_{min}/E_{max} 0,58 (UG1,3 / CU 0,88) po 6 oprawy na maszcie o wysokości 21,3m, z sugerowaną redukcją oświetlenia do 150 lx z zachowaniem tego samego parametru równomierności. System spełnia również parametr pozwalający na niezależne załączanie oświetlenia na połowach boiska. Moc zainstalowana nie może przekroczyć 34,6

System jest przygotowany do rozbudowy wg rozwiązania poniżej

- oświetlenie płyty boiska Stadionu do piłki nożnej na poziomie E śr 500lx przy równomierności $E_{min}/E_{śr}$ 0,73 - E_{min}/E_{max} 0,60 (UG1,28 / CU 0,75) po 11 oprawy na maszcie o wysokości 5 x 21,3m, z sugerowaną redukcją oświetlenia z 500 lx na 300 i 150 z zachowaniem tego samego parametru równomierności. System spełnia również parametr pozwalający na niezależne załączanie oświetlenia na połowach boiska. Moc zainstalowana nie może przekroczyć 62,92
- Projektowany system powinien spełniać wymogi ochrony środowiska dotyczące zanieczyszczenia otoczenia światłem. Należy przedstawić obliczenia rozprzestrzeniania się światła poza obrębem aren sportowych w odległości 50m.

Uwaga:

Wymaga się dołączenia wszystkich obliczeń i dokumentów potwierdzających spełnienie wymogów stawianych w dokumentacji i specyfikacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- zgodności materiałów z wymaganiami norm
- poprawności oznaczenia
- kompletności wyposażenia
- poprawności montażu
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

6.2 Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

6.3 Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe, w tym:

- pomiary rezystancji izolacji kabli, przewodów i urządzeń, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- badanie rozdzielnic obiektowych
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR), instrukcje zamontowanych urządzeń i systemów
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły z prac kontrolno – pomiarowych i sprawdzeń
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Budowy dotyczącymi wszelkich zmian i odchyień od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów technicznych
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów oraz tras kablowych 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Zamawiającym w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową i przedmiarem robót w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

8.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektu. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i sprawdzeń
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie
- przeprowadzenie prac kontrolno – pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i próby oraz sprawdzenie funkcjonalności poszczególnych instalacji i systemów w obiekcie
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Wieloarkuszowa norma serii PN-EN/HD 60364
- [2] PN-EN61439-1. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
- [3] Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne
- [5] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966)
- [9] Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami)