



CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

Karta tytułowa

PROJEKT BUDOWLANY- AKTUALIZACJA

Temat : Oświetlenie płyty boiska piłkarskiego- treningowego -
Instalacja elektryczna zewnętrzna

Obiekt : Boisko piłkarskie na stadionie miejskim BBOSiR

Adres : ul. Młyńska 52 b
działka nr: 364/4, 952/1, 363, 360/1, jednostka ewidencyjna Bielsko- Biała,
obręb ewidencyjny Żywieckie Przedmieście
43 - 300 Bielsko - Biała

Inwestor : Bielsko Biański Ośrodek Sportu i Rekreacji
ul. M. Konopnickiej 5
43- 300 Bielsko- Biała

Projektował : Wiesław Beck
ul. Komorowicka 94
43- 300 Bielsko- Biała

Sprawdził : inż. Włodzimierz Sternal
ul. Roślinna 9
43- 300 Bielsko- Biała

SPIS TREŚCI

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:

I. Karta tytułowa

II. Spis treści

III. Dokumenty formalno prawne

- Oświadczenie o kompletności dokumentacji, wykonanej zgodnie z obowiązującymi normami i obowiązującym prawem budowlanym,
- Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa,
- Uprawnienia do projektowania,
- Warunki przyłączenia nr WP/R1/136483/12 z dnia 10.02.2012 r. wydane przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. , Oddział w Bielsku- Białej, Rejon Dystrybucji Bielsko- Biała ul. Filarowa 18, Bielsko- Biała
- Orientacja,
- Wykaz właścicieli działek,
- Wrys z mapy ewidencyjnej,
- Wypis z rejestru gruntów,
- Uzgodnienia z właścicielami działek,
- Uzgodnienie branżowe:
 - Rejon Gazowniczy w Bielsku- Białej, Rozdzielnia Gazu w Bielsku- Białej,
 - Telefon Dialog SA,
 - Urząd Miejski w Bielsku- Białej, Wydział Geodezji i Kartografii, Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej, pl. Ratuszowy 6, Bielsko- Biała- Opinia GK.6630.283.2012.KS, z dnia 23.05.2012 r. .

IV. Opis techniczny

1.0. Dane ogólne

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.3. Przepisy prawne, warunki techniczne instalacji elektrycznych

2.0. Projekty związane

3.0. Dane projektowanej inwestycji

- 3.1. Lokalizacja obiektów
- 3.2. Parametry techniczne projektowanej instalacji

4.0. Podstawowe dane elektroenergetyczne

- 4.1. Dane systemu zasilania, układ sieci niskiego napięcia
- 4.2. Instalacja odbiorcza- rozdzielnica główna RG- OB

5.0. Charakterystyka obiektu,

- 5.1. Stan istniejący
- 5.2. Stan projektowany, przyjęte rozwiązania

6.0. Opis techniczny projektowanej inwestycji

- 6.1. Zasilanie obiektu
 - 6.1.1. Przyłącze energetyczne, złącze kablowe ZK oraz szafa pomiarowa SP
- 6.2. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze, zasilające i sterujące
 - 6.2.1. Rozdzielnica RG- OB
 - 6.2.2. Posadowienie fundamentu FT rozdzielnicy RG

- 6.2.3. Tablica TS- OB
- 6.2.4. Tablice TZM
- 6.3. Przyłącze energetyczne poza układem pomiarowym, linie kablowe niskiego napięcia
 - 6.3.1. Wewnętrzna linia zasilająca główna
 - 6.3.2. Obwody zasilające, zasilanie masztów oświetleniowych
 - 6.3.3. Obwód sterujący
 - 6.3.4. Układanie kabla w ziemi
- 6.4. Oświetlenie płyty boiska piłkarskiego- treningowego
 - 6.4.1. Maszty oświetleniowe
 - 6.4.2. Oprawy oświetleniowe
- 6.5. Dodatkowa ochrona od porażień, instalacja uziemienia
- 6.6. Ochrona przepięciowa
- 6.7. Uwagi końcowe
- 7.0. Obliczenia**
 - 7.1. Bilans mocy, obciążenie obiektu
 - 7.2. Rezystancja uziemienia przy zastosowaniu wył. różnicowoprądowego
 - 7.3. Spadek napięcia
 - 7.4. Dobór przewodów, w.l.z. , obciążalność prądowa
 - 7.5. Wyniki obliczeń natężenia oświetlenia
- 8.0. Wykaz podstawowych materiałów**
 - 8.1. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze, zasilające i sterujące
 - 8.1.1. Rozdzielnica RG- OB
 - 8.1.2. Tablica TS- OB
 - 8.1.3. Tablica TZM- masztu 1, 2, 3, 4
 - 8.2. Linie kablowe niskiego napięcia, zasilające i sterujące
 - 8.3. Maszty oświetleniowe
 - 8.4. Oprawy oświetleniowe, instalacja wewnętrzna masztu
 - 8.5. Instalacja uziemienia
 - 8.6. Fundament masztu oświetleniowego

V. Część Rysunkowa

- Schemat ideowy zasilania rozdzielnic RG- OB IE- 01
- Schemat ideowy projektowanej rozdzielnic RG- OB IE- 02
- Schemat ideowy sterowania oświetleniem, projektowana tablica TS- OB IE- 03
- Rozmieszczenie aparatury oraz konstrukcja projektowanej rozdzielnic RG- OB IE- 04
- Rozmieszczenie aparatury oraz konstrukcja projektowanej tablicy TS- OB IE- 05
- Schemat ideowy projektowanych linii kablowych n.n.- oświetlenia płyty boiska piłkarskiego, teren zewnętrzny IE- 06
- Schemat ideowy tablicy zasilającej masztu oświetleniowego TZM, zasilanie opraw oświetleniowych IE- 07
- Lokalizacja tablicy sterującej TS- OB oraz trasa obwodu sterującego- pomieszczenia wewnętrzne obiektu, Rzut Parteru IE- 08
- Projekt zagospodarowania terenu, przyłącze energetyczne poza układem pomiarowym- trasa projektowanych linii kablowych niskiego napięcia, oświetlenie płyty boiska sportowego IE- 09

VI. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Opis techniczny

1.0. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- warunki przyłączenia nr WP/R1/136483/12 z dnia 10.02.2012 r. wydane przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Bielsku- Białej, Rejon Dystrybucji Bielsko- Biała ul. Filarowa 18, Bielsko- Biała
- podkłady geodezyjne,
- podkłady budowlane,
- wizja w terenie,
- uzgodnienia z właścicielami terenu i z właścicielami urządzeń podziemnych,
- uzgodnienia i wytyczne branżowe,
- uzgodnienia z przedstawicielem inwestora,
- istniejące projekty budowlane,
- przepisy budowy urządzeń elektrycznych,
- aktualnie obowiązujące prawo budowlane i normy elektryczne.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej zewnętrznej. Instalacja projektowana jest w ramach zadania:

- „**Oświetlenie płyty boiska piłkarskiego- treningowego**”.

Projektowana inwestycja, objęta zakresem niniejszego opracowania, zlokalizowana jest na terenie stadionu miejskiego BBOSiR, w Bielsku- Białej, na działkach nr: 364/4, 925/1, 363, 360/1, przy ulicy Młyńskiej 52b.

Zakres opracowania, na obecnym etapie inwestycji, obejmuje:

1. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze, zasilające i sterujące:
 - rozdzielnicę zasilającą główną RG- OB,
 - tablicę sterującą TS- OB,
 - tablicę zasilającą danego masztu oświetleniowego TZM,
2. Linie kablowe niskiego napięcia poza układem pomiarowym, zasilające i sterujące:
 - wewnętrzną linię zasilającą główną, zasilanie rozdzielnicy RG- OB,
 - niezależne obwody zasilające, zasilanie masztów oświetleniowych,
 - obwód sterujący, załączenie oświetlenia płyty boiska piłkarskiego,
3. Oświetlenie płyty boiska piłkarskiego:
 - maszty oświetleniowe,
 - oprawy oświetleniowe oraz instalację wewnętrzną masztu,
4. Instalacji uziemienia głównego i funkcjonalnego,
5. Ochronę przepięciową i przeciwporażeniową.

Dodatkowo, wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego, dla obiektu wykonane zostanie nowe zewnętrzne przyłącze energetyczne. Zrealizowane ono zostanie wg zakresu robót określonych w warunkach przyłączenia.

Obecne opracowanie projektowe stanowi aktualizację istniejącej dokumentacji projektowej, opracowanej w wrześniu 2008 r. , z wprowadzeniem do dokumentacji niezbędnych uzupełnień i zmian wynikających z nowego układu zasilania i sterowania przeznaczonego dla projektowanego oświetlenia płyty boiska piłkarskiego, z dostosowaniem do obecnych warunków przyłączenia, przepisów oraz obecnych wymogów inwestora.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych

inwestora, użytkownika obiektu oraz właścicieli terenu i instytucji branżowych, określonych w uzgodnieniach projektu zagospodarowania terenu.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych, masztów i opraw oświetleniowych wg danych wybranego dostawcy urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR.

Pozostała instalacja elektryczna wewnętrzna i zewnętrzna dla obiektu nie podlega niniejszemu opracowaniu, pozostaje na obecnym etapie bez zmian, wykonana została wg odrębnego opracowania projektowego.

1.3. Przepisy prawne, warunki techniczne instalacji elektrycznych

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce:

N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N-SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed przepięciami- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa- Postanowienia ogólne- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Przewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 62305:2006	Ochrona odgromowa

- Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 wraz z późniejszymi zmianami),

- Przepisy branżowe,
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
- Dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

2.0. Projekty związane

Projekty istniejące oraz wg odrębnych opracowań projektowych:

- P.B. Istniejących instalacji elektrycznych i branżowych,
- P.B. Budowy boiska piłkarskiego,
- P.B. Fundamentów pod słupy, maszty oświetleniowe,
- P.B. Przyłącza energetycznego do obiektu, wg nowych warunków przyłączenia,

3.0. Dane projektowanej inwestycji

3.1. Lokalizacja obiektów

Projektowane urządzenia elektroenergetyczne, przeznaczone dla potrzeb przedmiotowej inwestycji, budowy oświetlenia płyty boiska piłkarskiego- treningowego, zlokalizowane są:

- na terenie stadionu miejskiego Bielsko- Bialskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji,
- w Bielsku- Białej, przy ulicy Młyńskiej 52b,
- na działkach nr : 364/4, 925/1, 363 i 360/1,
- jednostka ewidencyjna: Bielsko- Biała, Obręb ewidencyjny: Żywieckie Przedmieście,
- stanowiących własność: Gminy Bielsko- Biała, w trwałym zarządzie Bielsko- Bialskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji, ul. M. Konopnickiej 5, 43- 303 Bielsko- Biała.

3.2. Parametry techniczne projektowanej instalacji

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem, dla potrzeb budowy oświetlenia płyty boiska piłkarskiego, projektowana jest:

1. Zabudowa tablic bezpiecznikowo- rozdzielczych, zasilających i sterujących:
 - 1.1. Rozdzielnica zasilająca główna RG- OB- zabudowa wolnostojąca, na terenie stadionu. Obudowy izolacyjne, termoutwardzalne, natynkowe, typu STN i SSTN, posadowione na typowym fundamencie termoutwardzalnym, typu FTN. Rozdzielnica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą, wyłącznikową, kontrolną, zabezpieczającą i sterującą główną i częściowo lokalną:
 - 1 kpl.
 - 1.2. Tablica sterująca TS- OB. Obudowa izolacyjna natynkowa, typu VP, zabudowana w istniejącym budynku zaplecza stadionu. Tablica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę kontrolną i sterującą- wyłącznikową lokalną:
 - 1 kpl.
 - 1.3. Tablica zasilająca danego masztu oświetleniowego TZM. Obudowa izolacyjna, indywidualna, zabudowana w wnęce masztu oświetleniowego. Tablica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą i zabezpieczającą:
 - 4 kpl.
2. Budowa linii kablowych niskiego napięcia, zasilających i sterujących:
 - 2.1. Wewnętrzna linia zasilająca główna, zasilanie rozdzielnic RG- OB. Linia kablowa ułożona pomiędzy planowaną szafą pomiarową SP, a projektowaną

rozdzielnicą główną RG- OB. Obwód zasilający wykonany jest kablem typu 4xYKY 95 mm², ułożonym w terenie zewnętrznym, w wykopie kablowym oraz na konstrukcji obudów:

- długość trasy kabla - 3,5 m,
- długość kabla- 4x9 m.

2.2. Niezależne obwody zasilające, zasilanie masztów oświetleniowych.

Linie kablowe ułożone pomiędzy projektowaną rozdzielnicą główną RG- OB, a tablicą TZM danego masztu. Niezależne obwody zasilający wykonane są kablem typu YKYżo 5x35 mm², ułożonym bezpośrednio w wykopie kablowym oraz w przepustach rurowych, w wnęce masztu i na konstrukcji obudów:

- długość trasy kabli, odpowiednio wspólnej i niezależnej- 501 m,
- długość kabli- 555 m.

2.3. Obwód sterujący, załączenie oświetlenia płyty boiska piłkarskiego.

Linia kablowa ułożona pomiędzy projektowaną rozdzielnicą główną RG- OB, a tablicą TS- OB. Obwód sterujący wykonany jest kablem typu YKSYżo 19x2,5 mm², ułożonym w rurze osłonowej, przepuście kablowym, odpowiednio w wykopie kablowym- w terenie zewnętrznym, na konstrukcji obudów oraz na tynku- w pomieszczeniach wewnętrznych istniejącego budynku:

- długość trasy zewnętrznej kabla, niezależnej- 6 m,
- długość trasy zewnętrznej kabla, wspólnej z obwodami zasilającymi- 130 m,
- długość trasy kabla w budynku- 16 m,
- długość kabla- 162 m.

3. Zabudowa masztów oświetleniowych na indywidualnych fundamentach betonowych:

Scalenie i posadowienie, przykręcenie płyty ustojowej masztu do prętów kotwiących fundamentu betonowego. Kompletny maszt oświetleniowy 18 m, stalowy, ocynkowany ogniowo, wieloboczny, 2 segmentowy, z poprzeczkami do zabudowy maksimum 9 projektorów, dla III strefy wiatrowej, wyposażony w otwory z drzwiczkami kontrolnymi dolnymi i górnymi, przystosowanymi do zamykania:

- 4 kpl.

4. Zabudowa opraw oświetleniowych oraz wykonanie instalacji wewnętrznej masztu:

Montaż kompletnych opraw projektorowych, do lamp metalohalogenkowych typu Mundial 2000 W na poprzeczkach masztów oświetleniowych. Na każdym maszcie po 5 projektorów. Montaż kompletnego zewnętrznego układu zasilającego UZ opraw oświetleniowych oraz natynkowego gniazda wtyczkowego serwisowego 230 V w wnęce masztu.

Wykonanie kompletnego oprzewodowania wewnętrznego masztu, wciąganie przewodu do wnęki masztu oraz opraw oświetleniowych, przewody pojedyncze typu LgY i LgYżo oraz przewody wielożyłowe typu YLYżo 3x2,5 mm²:

- 4 kpl.

5. Budowa instalacji uziemiającej, głównej i funkcjonalnej:

Ułożenie taśmy typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożonej wzdłuż trasy linii kablowych, w wykopie kablowym i przepustach rurowych oraz na konstrukcji wewnętrznej obudów tablic i masztów. Zabudowę kompletnej sondy uziemiającej, pogrążonej w grunt.

Ułożenie przewodów typu LYdżo na konstrukcji obudów i w wnęce masztu:

- 5 kpl.

4.0. Podstawowe dane elektroenergetyczne

4.1. Dane systemu zasilania, układ sieci niskiego napięcia

- | | |
|--|-------------------------|
| - napięcie zasilania | Un = 400/230 V, 50 Hz |
| - układ sieci po stronie linii zasilającej niskiego napięcia | TT |
| - układ sieci po stronie odbiorcy | TT- samoczynne, szybkie |
- wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych

4.2. Instalacja odbiorcza- rozdzielnica główna RG- OB

- moc zainstalowana, projektowana oraz rezerwowa, wg szczegółowych uzgodnień z inwestorem $P_i = 85,0 \text{ kW}$
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności $k_j = 1$
- moc szczytowa (zapotrzebowana- przyłączowa), przydzielona przez Rejon Dystrybucji dla obiektu $P_{sz} = 85,0 \text{ kW}$
- prąd szczytowy, obliczeniowy $I_{sz} = 129,0 \text{ A}$
- zabezpieczenie główne, przedlicznikowe, w złączu ZK $I_b = 160 \text{ A}$

5.0. Charakterystyka obiektu

5.1. Stan istniejący

Istniejący teren planowany pod budowę oświetlenia płyty boiska piłkarskiego znajduje się na terenie stadionu miejskiego Bielsko- Bialskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji, przy ulicy Młyńskiej 52b, w Bielsku- Białej. Obiekt posiada istniejącą infrastrukturę techniczną.

W skład stadionu wchodzi istniejące boisko piłkarskie- treningowe wraz z terenem rekreacyjnym oraz budynkiem wolnostojącym z trybuną, z pomieszczeniami pomocniczymi- zapleczem socjalnym i sanitarnym dla stadionu. Obiekt wyposażony jest w zewnętrzne napowietrzne przyłącze energetyczne, złącze licznikowe ZL, tablicę bezpiecznikowo- rozdzielczą główną TG, tablicę wyłącznika pożarowego TW- p. poż. , wewnętrzne linie zasilające główne i lokalne, tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze i wyłącznikowe lokalne T, przynależne do danej części budynku, instalację elektryczną wewnętrzną: oświetlenia, gniazd wtyczkowych i obwodów technologicznych.

Sieć zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TT.

Istniejąca instalacja wewnętrzna i zewnętrzna przynależna do przedmiotowej części obiektu, budynku wolnostojącego pozostaje bez zmian, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Dodatkowo, na terenie stadionu, w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu, ułożone są przepusty rurowe, przeznaczone dla potrzeb planowanego oświetlenia płyty boiska piłkarskiego. W stanie pierwotnym stanowiły one rezerwę, która obecnie przeznaczona została dla potrzeb częściowego prowadzenia projektowanych linii kablowych. Przepusty zostały wykonane na etapie budowy drogi wjazdowej na teren stadionu, w celu uniknięcia kosztów związanych z naruszeniem nawierzchni.

5.2. Stan projektowany, przyjęte rozwiązania

Na obecnym etapie inwestycji planowana jest budowa oświetlenia płyty istniejącego boiska piłkarskiego- treningowego, zlokalizowanego na terenie stadionu miejskiego.

Dla potrzeb niezależnego zasilania przedmiotowej części obiektu, projektowanej rozdzielnicy głównej obiektu RG- OB, wykorzystana zostanie zewnętrzna sieć energetyczna. Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci OSD przyłącze energetyczne do obiektu zrealizowane zostanie linią kablową niskiego napięcia. Obwód zasilający wyprowadzony zostanie z istniejącej stacji transformatorowej i wprowadzony do planowanego wolnostojącego złącza kablowego ZK. Zintegrowane złącze kablowe ZK z szafą pomiarową SP zabudowane zostanie obok wejścia i wjazdu głównego na teren stadionu.

Przyłącze energetyczne do obiektu wykonane zostanie przez OSD, w ramach umowy przyłączeniowej.

Instalacja odbiorcza, poza układem pomiarowym, od szafy pomiarowej SP do miejsca planowanej

inwestycji, wykonana zostanie kosztem i staraniem inwestora, odbiorcy.

Dla potrzeb planowanej inwestycji, obok złącza kablowego ZK z szafą pomiarową SP projektowana jest zabudowa rozdzielnic głównej obiektu RG- OB. Rozdzielnica wykonana jest jako wolnostojąca, w obudowach izolacyjnych, termoutwardzalnych, natynkowych, typu STN i SSTN. Posadowienie obudów na typowym fundamencie termoutwardzalnym, typu FTN. Rozdzielnica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą, wyłącznikową, kontrolną, zabezpieczającą i sterującą główną i częściowo lokalną.

Projektowana tablica sterująca TS- OB zabudowana jest w istniejącym budynku zaplecza stadionu, w pomieszczeniu magazynu, zgodnie z wytycznymi inwestora. Tablica wykonana jest w obudowie izolacyjnej natynkowej, typu VP. Tablica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę kontrolną i sterującą- wyłącznikową lokalną, przeznaczoną dla potrzeb załączenia projektowanego oświetlenia boiska.

Pomiędzy planowanymi oraz projektowanymi urządzeniami elektroenergetycznymi projektowane są linie kablowe niskiego napięcia, odpowiednio zasilające i sterujące.

Wewnętrzna linia zasilająca główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania rozdzielnic RG- OB, wyprowadzona jest od planowanej szafy pomiarowej SP. Obwód zasilający wykonany jest kablem typu 4xYKY 95 mm², ułożonym w terenie zewnętrznym, w wykopie kablowym oraz na konstrukcji obudów.

Niezależne obwody zasilające, przeznaczone dla potrzeb zasilanie masztów oświetleniowych, tablic TZM danego masztu, wyprowadzone są od projektowanej rozdzielnic RG- OB. Niezależne obwody zasilający wykonane są kablami typu YKYżo 5x35 mm², ułożonymi bezpośrednio w wykopie kablowym oraz w rurach osłonowych, przepustach kablowych rurowych, w wnęce masztu i na konstrukcji obudów.

Obwód sterujący, przeznaczony dla potrzeb załączenia oświetlenia płyty boiska piłkarskiego, wyprowadzony jest od projektowanej rozdzielnic RG- OB i wprowadzony jest do projektowanej tablicy TS- OB. Obwód sterujący wykonany jest kablem typu YKSYżo 19x2,5 mm², ułożonym w rurze osłonowej, przepustach kablowych rurowych, odpowiednio w wykopie kablowym- w terenie zewnętrznym, na konstrukcji obudów oraz na tynku- w pomieszczeniach wewnętrznych istniejącego budynku.

Dla potrzeb oświetlenia planowanej płyty boiska piłkarskiego projektowane są oprawy projektorowe typu Mundial, wyposażone w metalohalogenkowe źródła światła 2000 W. Oprawy mocowane są na poprzeczkach masztów oświetleniowych. Na każdym maszcie po 5 projektorów.

Kompletne układy zasilające UZ wraz z tablicą zasilającą masztów oświetleniowych TZM zabudowane są w wnękach masztów oświetleniowych.

Dodatkowo w wnękach masztów zabudowane są natynkowe gniazda wtyczkowe- serwisowe.

Dla potrzeb mocowania opraw oświetleniowych projektowane są stalowe maszty oświetleniowe, o wysokości 18 m, typu FOREANT. Posadowienie masztów na indywidualnych fundamentach betonowych, wg projektu konstrukcyjnego, wg szczegółowych wytycznych dostawcy i wybranego producenta masztów.

Dla potrzeb projektowanego systemu oświetleniowego projektowana jest instalacja uziemiająca główna i funkcjonalna. Taśma typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożona jest wzdłuż trasy linii kablowych, odpowiednio w wykopie kablowym i przepustach rurowych oraz na konstrukcji wewnętrznej obudów tablic i masztów. Dodatkowo projektowana jest zabudowa kompletnych sond uziemiających, pograżonych pionowo w grunt.

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TT. Dla instalacji odbiorczej objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych, w układzie TT, z niezależnym przewodem ochronnym PE. Dla potrzeb projektowanych urządzeń, należy ułożyć przewody uziemiające. Instalacja projektowana jest przewodami typu LYdżo oraz taśmą typu Fe- Zn. Zaciski urządzeń i opraw oświetleniowych należy włączyć do przewodu ochronnego PE.

Dla potrzeb ochrony przepięciowej urządzeń i instalacji w rozdzielnic RG- OB zabudowany jest projektowany ograniczniki przepięć klasy B+C.

Projektowana jest instalacja zasilająca planowane odbiory energii elektrycznej z dostosowaniem

do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji oraz z dostosowaniem do obecnych wymogów inwestora.

Wszelkie prace powinny być wykonane przez osoby mające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje w zakresie elektrycznym i budowlanym.

W trakcie prowadzenia prac należy zwrócić szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Zakres robót, określony w warunkach przyłączenia, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych zostanie zrealizowany przez Rejon Dystrybucji.

W zakresie przyłączanych urządzeń, od miejsca rozgraniczenia własności, do miejsca planowanej budowy obiektu, oświetlenia stadionu, należy wykonać nową instalację odbiorczą, realizowaną własnym staraniem i na koszt inwestora, odbiorcy.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu, producenta i dostawcy urządzeń oraz właścicieli terenu i instytucji branżowych, określonych w uzgodnieniach projektu zagospodarowania terenu.

Przed uruchomieniem projektowane instalacje należy zgłosić do sprawdzenia i odbioru technicznego.

Instalacje wewnętrzne oraz instalacje zewnętrzne, poza zakresem przedmiotowej inwestycji, na obecnym etapie pozostają bez zmian, nie objęte niniejszym opracowaniem projektowym lub podlegają ewentualnej przebudowie wg kolejnego etapu, odrębnych opracowań projektowych.

6.0. Opis techniczny projektowanej inwestycji

6.1. Zasilanie obiektu

6.1.1. Przyłącze energetyczne, złącze kablowe ZK oraz szafa pomiarowa SP

Zasilanie przedmiotowej części obiektu, projektowanej rozdzielnicy głównej obiektu RG- OB, realizowane jest z sieci energetycznej OSD, stanowiącej własność TAURON DYSTRYBUCJA S.A., Rejonu Dystrybucji Bielsko- Biała.

Zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Rejon Dystrybucji, dla potrzeb zasilania energetycznego obiektu wykorzystana jest istniejąca sieć rozdzielcza niskiego napięcia 0,4 kV, rozdzielnica główna stacji transformatorowej RGnN.

Dla potrzeb przyłączenia obiektu do sieci OSD i dostawie energii elektrycznej o umownej mocy przyłączeniowej wykonane zostanie nowe zewnętrzne przyłącze energetyczne.

Miejscem przyłączenia jest obwód niskiego napięcia, obwód nr 6 zasilany z stacji transformatorowej „Reymonta” nr 10649.

Miejscem dostarczenia energii elektrycznej są zaciski prądowe, odpływowe podstaw bezpiecznikowych, na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu, kierunku instalacji Przyłączanego Podmiotu, Odbiorcy.

Miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, granicą eksploatacji Rejonu Dystrybucji są zaciski pierwotne na wyjściu przewodów od przekładników, w kierunku instalacji Przyłączanego Podmiotu.

Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:

- Wymiany, w polu liniowym nr 6 rozdzielnicy głównej RGnN stacji transformatorowej, istniejącego odłącznika i podstaw bezpiecznikowych na rozłącznik bezpiecznikowy.
Pole nr 6 w stanie pierwotnym stanowiło rezerwę.
- Budowy przyłącza energetycznego, odcinka linii kablowej niskiego napięcia.
Instalacja ułożona zostanie od przebudowanego pola liniowego nr 6 rozdzielnicy głównej RGnN do złącza kablowego ZK, zabudowanego na terenie stadionu. Obwód zasilający wykonany zostanie kablem typu YAKXS 4x120 mm².
- Zabudowy złącza kablowego ZK- 1 oraz szafy pomiarowej SP, w linii ogrodzenia, obok wejścia i wjazdu na stadion.
Złącze kablowe oraz szafa pomiarowa wykonana zostanie w obudowach natynkowych izolacyjnych, termoutwardzalnych. Posadowienie obudów wolnostojąca, na typowym

fundamencie termoutwardzalnym. Złącze kablowe ZK wyposażone zostanie w zabezpieczenia główne- przedlicznikowe. Szafa pomiarowa SP wyposażona zostanie w układ pomiarowo- rozliczeniowy półpośredni.

Docelowe przyłącze energetyczne do obiektu nie podlega obecnemu opracowaniu, wg odrębnego opracowania projektowego.

Przyłącze energetyczne do obiektu, wg zakresu robót określonych w warunkach przyłączenia, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, zostanie zrealizowany przez OSD, w ramach umowy przyłączeniowej.

Instalacja odbiorcza, poza układem pomiarowym, od szafy pomiarowej SP do miejsca planowanej inwestycji, wykonana zostanie kosztem i staraniem inwestora, odbiorcy.

6.2. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze, zasilające i sterujące

6.2.1. Rozdzielnica RG- OB

Projektowana rozdzielnica zasilająca główna obiektu RG- OB zabudowana jest w linii ogrodzenia, na wydzielonym terenie stadionu, obok wejścia i wjazdu na teren stadionu, obok planowanego złącza kablowego ZK i szafy pomiarowej SP. Rozdzielnica przeznaczona jest dla potrzeb projektowanej instalacji elektrycznej zewnętrznej, oświetlenia płyty boiska piłkarskiego-treningowego.

Na rozdzielnicę RG- OB wprowadzona jest projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna poza układem pomiarowym, wyprowadzona z szafy pomiarowej SP.

Dodatkowo na szynę PE rozdzielnicy wprowadzony jest przewód uziemiający główny, taśma typu Fe- Zn 30x4 mm, połączona z uziemem zewnętrznym.

Z rozdzielnicy RG- OB wyprowadzone są projektowane linie kablowe, obwody zasilające i sterujące, przeznaczone dla potrzeb planowanej inwestycji, wprowadzone odpowiednio na lokalne tablice TZM, do wnęki masztów oświetleniowych oraz na tablicę sterującą TS- OB, w istniejącym budynku zaplecza.

Rozdzielnica RG- OB wykonana jest jako wolnostojąca, w dwóch niezależnych obudowach natynkowych, izolacyjnych termoutwardzalnych, o stopniu ochrony IP 44, odpowiednio typu:

- STN 106x58/3L- obudowa potrójna, dzielona 1060x580x250 mm, z daszkiem płaskim.

Część pierwsza obudowy przeznaczona jest dla potrzeb zabudowy aparatury rozdzielczej i zabezpieczającej głównej: rozłącznika obciążenia- wyłącznika głównego obiektu oraz rozłącznika bezpiecznikowego- zabezpieczenia ogranicznika przepięć.

Część druga obudowy przeznaczona jest dla potrzeb zabudowy aparatury rozdzielczej: zacisków pojedynczych i rozgałęźnych- umożliwiających wprowadzenie linii kablowych.

Część trzecia obudowy przeznaczona jest dla potrzeb zabudowy gniazd wtyczkowych tablicowych- serwisowych.

- SSTN 106x84/2- obudowa podwójna, dzielona, 1060x840x250 mm, z daszkiem skośnym.

Część pierwsza obudowy przeznaczona jest dla potrzeb zabudowy aparatury rozdzielczej, sygnalizacyjnej i zabezpieczającej głównej i częściowo lokalnej: zacisków rozdzielczych, lampek sygnalizacyjnych, ogranicznika przepięć, rozłączników bezpiecznikowych oraz wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych.

Część druga obudowy przeznaczona jest dla potrzeb zabudowy aparatury rozdzielczej, sterującej i zabezpieczającej głównej: styczników, złączek oraz lampki sygnalizacyjnej, wyłącznika nadprądowego i wyłączników różnicowoprądowych.

Obudowy należy przystosować do zamykania. Drzwi obudowy pełne, wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key”. Dla rozdzielnicy należy wykonać trwałe opisy i schematy. Drzwi obudowy należy wyposażyć w zewnętrzną tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

Obudowy przystosowane są do projektowanego układu, do zabudowy aparatury, wg prefabrykacji, produkcji Incobex lub równoważnej.

Poszczególne części rozdzielnicy wyposażone są w: rozłącznik obciążenia DPX- I, ogranicznik

przebieg DEHNventil TT klasy B+C, lampki sygnalizacyjne L303, rozłączniki bezpiecznikowe przemysłowe RBK00 z wkładkami bezpiecznikowymi WT00, rozłącznik bezpiecznikowy R303 z wkładkami bezpiecznikowymi D02, wyłączniki nadprądowe S301 i S303, wyłączniki różnicowoprądowe CFI6 i PFIM, styczniki mocy DILM, styki pomocnicze stycznika DILM, gniazda wtyczkowe tablicowe oraz szyny N i PE, zaciski uniwersalne 1- torowe i rozgałęźne KE, złączki gwintowe ZG.

Zabudowa aparatury na konstrukcji z wspornikami montażowymi, płycie izolacyjnej montażowej oraz na szynie montażowej TS35. Pokrywy pełne oraz z wycięciami pod aparaturę.

Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Legrand, Moeller, Dehn, Apator, Ensto, Pokój, Polam Nakło lub równoważny.

Obudowa rozdzielniczy posadowiona jest na typowym fundamencie izolacyjnym, termoutwardzalnym typu FTN- 106, 1030x855x250 mm, do posadowienia obudów natynkowych, produkcji Incobex lub równoważnej.

Schemat ideowy zasilania i połączeń oraz oznaczenia aparatury wg rys. nr 01, 02, 03, konstrukcja rozdzielniczy wg rys. nr 04, lokalizacja rozdzielniczy wg rys. nr 09.

6.2.2. Posadowienie fundamentu FT rozdzielniczy RG- OB

Obudowy projektowanej, wolnostojącej rozdzielniczy RG- OB posadowione są na typowym fundamencie izolacyjnym, termoutwardzalnym typu FTN- 106, 1030x855x250 mm, do posadowienia obudów natynkowych, produkcji Incobex lub równoważnej.

Podstawa fundamentu zakopana jest w gruncie.

Wykop pod fundament należy wykonać w gruncie na głębokość 0,65- 0,7 m oraz na szerokość, z boku oraz z przodu i tyłu fundamentu, większą o 0,1- 0,15 m od jego poprzecznych wymiarów. Odpowiednio z tyłu oraz z przodu fundamentu należy wykonać wykop o szerokości umożliwiającej prawidłowe ułożenie wprowadzonych i wyprowadzonych kabli z rozdzielniczy, zachowując dopuszczalny promień gięcia kabla.

Dno wykopu pod fundament należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru.

Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy fundamentu należy zasypać jego podstawę warstwą suchego betonu.

Po ułożeniu, wyprowadzeniu i podłączeniu kabli należy obsypać boki oraz tylną część fundamentu rodzimym gruntem.

Po zamontowaniu przednich osłon należy powtórnie wypoziomować obudowę fundamentu i zasypać przednią część fundamentu, do wysokości zaznaczonej na fundamencie.

Po zasypaniu zewnętrznej części fundamentu należy zasypać wewnątrz fundamentu rodzimym gruntem do wysokości 0,2 m poniżej poziomu gruntu. Pozostałą część zasypać piaskiem, nie przekraczając poziomu zasypiania zewnętrznego.

Cały teren wokół wykopu pod fundament należy zagęścić.

Konstrukcja fundamentu rozdzielniczy, oznaczenia i lokalizacja urządzeń wg rys nr 04, 09.

6.2.3. Tablica sterująca TS- OB

Projektowana tablica sterująca TS- OB zlokalizowana jest w istniejącym wolnostojącym budynku zaplecza stadionu, w pomieszczeniu magazynu, wg wytycznych inwestora. Tablica przeznaczona jest dla potrzeb zdalnego sterowania- załączenia i wyłączenia projektowanego oświetlenia płyty boiska piłkarskiego. Na tablicę wprowadzony jest projektowany obwód sterujący wyprowadzony z projektowanej rozdzielniczy RG- OB.

Tablica TS- OB projektowana jest jako kompletna rozdzielnica natynkowa, 2- rzędowa, 2x10 modułów, 250x350x160 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 65, serii Vector typu VP 20M, przystosowanej do projektowanego układu, wg prefabrykacji, produkcji HAGER lub równoważnej. Obudowa wyposażona jest w kompletne podzespoły do zabudowy wewnętrznej, szyny nośne, szyny montażowe TS, pokrywę z wycięciami pod aparaty. Obudowę i elementy

tablicy należy przystosować do zamykania. Drzwi obudowy pełne należy wyposażyć w zamek typu VP01Z oraz w tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

W tablicy zabudowane są: łączniki przyciskowe załącz LP301, łączniki przyciskowe rozłącz LP302, lampki sygnalizacyjne L301.

Osprzęt tablicowy produkcji Legrand lub równoważny.

Schemat ideowy sterowania i połączeń oraz oznaczenia aparatury wg rys. nr 02, 03, konstrukcja tablicy wg rys. nr 05, lokalizacja tablicy wg rys. nr 08, 09.

6.2.4. Tablice TZM

Projektowane tablice zasilające masztów oświetleniowych TZM zabudowane są w wnękach poszczególnych masztów oświetleniowych Nr 1- 4. Tablica przeznaczona jest dla potrzeb przyłącza energetycznego danego masztu, bezpośredniego zasilania projektowanej instalacji oświetleniowej, zabudowy listew zaciskowych i zabezpieczeń głównych układów zasilających UZ opraw oświetleniowych oraz dodatkowo zabudowy zabezpieczenia gniazda wtyczkowego serwisowego.

Na każdą tablicę TZM wprowadzona jest zewnętrzna linia kablowa wyprowadzona z rozdzielnic RG- OB. Z tablicy TZM wyprowadzone są obwody zasilające oprawy oświetleniowe, poprzez układy zasilające UZ oraz obwód zasilający gniazdo wtyczkowe natynkowe zabudowane w wnęce masztu.

Tablica TZM wykonana jest w indywidualnej obudowie z płytą montażową, wyposażoną w osprzęt wg szczegółowych uzgodnień z wybranym dostawcą i producentem masztów i opraw oświetleniowych. Mocowanie tablicy na indywidualnej konstrukcji, na uchwytach w wnęce masztu.

Tablica TZM wyposażona jest w: zacisk uniwersalny 3- torowy KE 62, zaciski uniwersalne jednotorowe KE 61, zacisk uniwersalny rozgałęźny KE 66, rozłączniki bezpiecznikowe 2- bieg. R302 z wkładkami bezpiecznikowymi D02, wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym P312.

Osprzęt tablicowy produkcji Legrand, Ensto lub równoważny.

Schemat ideowy zasilania i połączeń oraz oznaczenia aparatury wg rys. nr 02, 06, 07, konstrukcja tablicy wg rys. nr 07, lokalizacja tablicy wg rys. nr 09.

6.3. Przyłącze energetyczne poza układem pomiarowym, linie kablowe niskiego napięcia

6.3.1. Wewnętrzna linia zasilająca główna

Pomiędzy planowaną szafą pomiarową SP, a projektowaną rozdzielnicą RG- OB, ułożona jest projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna poza układem pomiarowym. Przeznaczona ona jest dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji, zasilania rozdzielnic RG- OB.

Obwód zasilający projektowany jest kablem miedzianymi, 1- żyłowym typu 4x YKY 95 mm², ułożonym zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji obudowy szafy i rozdzielnic- wyprowadzenie i wprowadzenie obwodu,

- bezpośrednio w rowie kablowym- pomiędzy szafą i rozdzielnicą, w terenie zielonym.

Połączenia wewnętrzne, tablicowe, należy wykonać przewodami miedzianymi typu LgY i LgYżo, o przekroju odpowiednio 16, 35 i 70 mm², ułożonymi na opaskach, na konstrukcji obudowy rozdzielnic.

Dodatkowo na szynę PE rozdzielnic RG- OB wprowadzony jest przewód uziemiający główny, taśma typu Fe- Zn 30x4 mm, połączona z uziomem zewnętrznym oraz z przewodem PE linii kablowych, przewodem uziemiającym ograniczników przepięć.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, wg szczegółowych wytycznych oraz za zgodą inwestora, użytkownika obiektu, właścicieli i użytkowników terenu, właścicieli urządzeń podziemnych. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Schemat ideowy zasilania i połączeń wg rys. nr 01, 02, trasa linii kablowej oraz oznaczenia i lokalizacja urządzeń zasilających wg rys. nr 09.

6.3.2. Obwody zasilające, zasilanie masztów oświetleniowych

Pomiędzy projektowaną rozdzielnicą główną obiektu RG- OB, a projektowanymi tablicami zasilającymi masztów oświetleniowych TZM, ułożone są projektowane linie kablowe niskiego napięcia. Przeznaczone one są potrzeb zasilania oświetlenia boiska piłkarskiego.

Obwody zasilające wykonane są kablami miedzianymi, wielożyłowymi, typu YKYżo 5x35 mm², ułożonymi zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji obudowy rozdzielniczy- wyprowadzenia obwodów z RG- OB,
- bezpośrednio w rowie kablowym- w terenie zielonym oraz pod chodnikiem,
- w rowie kablowym, w projektowanych rurach osłonowych typu DVK 110- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi oraz wzdłuż masztu oświetleniowego- przepusty przez fundament wykonane na etapie budowy fundamentu masztu oświetleniowego,
- w istniejących, przygotowanych na etapie budowy drogi, rezerwowych przepustach kablowych z rur osłonowych- przejście poprzeczne przez drogę wjazdową oraz częściowo przez nawierzchnię zieloną stadionu, obok boiska,
- w fundamencie masztu, w rurach osłonowych typu DVR 110- bezpośrednie podejście kabla do wnęki danego masztu oświetleniowego- przepusty w fundamencie wykonane na etapie budowy fundamentu masztu oświetleniowego,
- na tynku, na opaskach kablowych- w wnęce masztu oświetleniowego, podejście do tablicy TZM + UZ.

Dodatkowo projektowany jest uziom zewnętrzny, przeznaczony dla potrzeb projektowanego oświetlenia, uziemienia konstrukcji masztów stalowych, poprzeczek i opraw oświetleniowych. Uziom wyprowadzony jest od rozdzielniczy RG- OB i wprowadzony jest do poszczególnych masztów oświetleniowych. Uziom należy połączyć przewodem uziemiającym z szyną PE w rozdzielniczy, z przewodem PE linii zasilających oraz z konstrukcją metalową masztu i zaciskiem PE masztu. Instalacja projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku, na konstrukcji obudowy rozdzielniczy oraz konstrukcji masztu i w jego wnęce,
- bezpośrednio w wykopie kablowym, wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających maszty oświetleniowe,
- w projektowanych przepustach fundamentu i masztu, w rurze osłonowej,
- w istniejących, rezerwowych przepustach rurowych.

Połączenia uziomu między sobą należy wykonać przez spawanie. Połączenie uziomu z przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie oraz za pomocą złącz skręcanych. Wszystkie miejsca wyjścia płaskownika z ziemi należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie powłoki silikonowo- kauczukowej lub powłoki bitumicznej, poprzez malowanie lakierem asfaltowym.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, wg szczegółowych wytycznych oraz za zgodą inwestora, użytkownika obiektu, właścicieli i użytkowników terenu, właścicieli urządzeń podziemnych. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Schemat ideowy zasilania i połączeń wg rys. nr 02, 03, 06, 07, trasa linii kablowej oraz oznaczenia i lokalizacja urządzeń zasilających wg rys. nr 09.

6.3.3. Obwód sterujący

Pomiędzy projektowaną rozdzielnicą RG- OB, a projektowaną tablicą sterującą TS- OB ułożona jest projektowana linia kablowa niskiego napięcia- obwód sterujący. Instalacja przeznaczona jest dla potrzeb tablicy TS- OB, zdalnego załączenia i wyłączenia oświetlenia boiska piłkarskiego. Obwód sterujący wykonany jest kablem miedzianym, wielożyłowym typu YKSYżo 19x2,5 mm², ułożonym zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji obudowy rozdzielnicy i tablicy- wyprowadzenie obwodu z rozdzielnicy RG- OB i wyprowadzenie do tablicy TS- OB,
- w rowie kablowym, w projektowanej rurze osłonowej typu DVR 50- w terenie zielonym oraz pod chodnikiem,
- w istniejących, przygotowanych na etapie budowy drogi, rezerwowych przepustach kablowych z rur osłonowych- przejście poprzeczne przez drogę wjazdową oraz częściowo przez nawierzchnię zieloną stadionu, obok boiska,
- na tynku, w projektowanej rurze osłonowej typu RB Max 50- w pomieszczeniach wewnętrznych istniejącego budynku.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, wg szczegółowych wytycznych oraz za zgodą inwestora, użytkownika obiektu, właścicieli i użytkowników terenu, właścicieli urządzeń podziemnych. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Schemat ideowy sterowania i połączeń wg rys. nr 02, 03, 06, trasa linii kablowej oraz oznaczenia i lokalizacja urządzeń sterujących wg rys. nr 09.

6.3.4. Układanie kabli w ziemi

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, obwody zasilające i sterujące, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia boiska piłkarskiego należy układać w ziemi, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- w terenie zielonym, pod chodnikami- w rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 40 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu- pojedyncze rozprowadzenie obwodów,
- w terenie zielonym, pod chodnikami- w wspólnym rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 60 i 80 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu- wspólne układanie obwodów,
- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi- w rowie kablowym o głębokości 110 cm i szerokości 60 i 80 cm, na głębokości 100 cm od powierzchni terenu,
- na skrzyżowaniu z drogą, wjazdem wewnętrznym- w istniejącym przepuście rurowym, na głębokości 100 cm od powierzchni terenu.

Linie kablowe zasilające i sterujące w miejscach zbliżeń i w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi oraz w miejscu przejścia poprzecznego przez drogę- wjazd wewnętrzny należy dodatkowo zabezpieczyć rurą osłonową typu DVK 110 „AROT”. Osłona kabla powinna wystawać poza krawędź drogi oraz urządzenia co najmniej 50 cm.

Linie kablową sterującą na całej długości należy układać w rurze osłonowej typu DVR 50.

Wszystkie miejsca wprowadzenia kabla do rur osłonowych powinny być uszczelnione, a kabel zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Kabel w ziemi należy układać faliście, z zapasem 3%, na 10 cm warstwie piasku. Przed wyjściem z szafy pomiarowej, przed rozdzielnicą zasilającą główną oraz przed wejściem do budynku i masztu należy pozostawić zapas kabla ~1,5 m. Na trasie linii kablowej, co 10 m, należy założyć na kabel opaski oznaczeniowe, z wybitymi cechami kabla uzgodnionymi z właścicielem sieci- typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, data ułożenia, symbol linii, przeznaczenie, znak użytkownika. Po ułożeniu kabla przysypać go 10 cm warstwą piasku i do 30 cm ziemią, po czym ułożyć folię oznaczeniową PCV do kabli energetycznych, w kolorze niebieskim o szerokości 30 cm, a następnie wykop całkowicie zasypać, ubijając ziemię warstwami. Po zasypaniu rowu zrehabilitować teren, przywrócić go do stanu pierwotnego. W obrębie zbliżeń do urządzeń

podziemnych oraz skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi prace ziemne prowadzi ręcznie i w czasie prowadzenia robót zapewnić nadzór przedstawicieli firm będących właścicielami urządzeń. Należy ściśle stosować się do szczegółowych wytycznych, określonych w uzgodnieniach branżowych oraz jednostek, służb wewnętrznych inwestora. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy powiadomić, z wyprzedzeniem właścicieli terenu oraz właścicieli urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie na wejście w teren, w celu uzyskania szczegółowych warunków prowadzenia robót. Przed zasypaniem wykopu należy dokonać odbioru robót zanikowych i dokonać odbioru technicznego.

Trasa projektowanych linii kablowych wg rys. nr 09.

6.4. Oświetlenie płyty boiska piłkarskiego- treningowego

Dla przyjętych założeń, zgodnie z wytycznymi inwestora, dla potrzeb oświetlenia istniejącej płyty boiska piłkarskiego- treningowego, projektowane są słupy- maszty oświetleniowe z zabudowanymi oprawami oświetleniowymi, projektorami zewnętrznymi. Maszty posadowione są na indywidualnych fundamentach betonowych, palowych wierconych z wylewaną stopą. Lokalizacja masztów zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.

6.4.1. Maszty oświetleniowe

Projektowane są maszty oświetleniowe stalowe, ocynkowane ogniowo, wieloboczne, 2 segmentowe, z poprzeczkami do zabudowy maksimum 9 projektorów, dla III strefy wiatrowej, o wysokości 18 metrów, typu FOREANT, produkcji Petitjean lub równoważne.

Maszty nr 1, 2, 3 i 4, zlokalizowane są na terenie istniejącego stadionu miejskiego, obok płyty boiska piłkarskiego- treningowego.

Maszty wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi dolnymi i górnymi, przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja masztów przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w ich wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego masztu. W wnękach zabudowane są indywidualne tablice zasilające z płytą montażową TZM oraz niezależne układy zasilania UZ dla 5 opraw oświetleniowych. Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, która jest kołnierzem mocującym maszt do indywidualnego fundamentu betonowego, jego wylewanej stopy fundamentowej. W podstawie nawiercone są otwory pozwalające na wprowadzenie do prętów kotwiących fundamentu betonowego i przykręcenie masztu.

Na segmencie wierzchołkowym masztu zabudowane są konstrukcje wsporcze, przeznaczone do rozmieszczenia i do mocowania projektorów. Projektowane są przykręcane poprzeczki podwójne o długości 1100 mm, do mocowania projektorów na masztach oświetleniowych, do zabudowy maksimum 9 projektorów. Dla każdego masztu przewidziany jest 1 komplet. Poprzeczki produkcji Petitjean lub równoważne.

Dodatkowo maszt wyposażony jest w komunikację pionową za pomocą demontowanych szczebli włazowych plus linka bezpieczeństwa. Elementy komunikacyjne standardowo znajdują się na wyposażeniu masztu. Ułatwiają one serwisowanie i przeglądy okresowe opraw oświetleniowych oraz konstrukcji masztu.

Dla masztu zastosowano gatunek stali spawalnej, zdolnej do poddawania się procesowi galwanizacji (zgodnie z normą NFA 35 503, klasa I) oraz poddającej się zginaniu na zimno, bez oznak spękania oraz ognisk pęknięć zmęczeniowych (zgodnie z normą EN 10 025, zginanie o kąt 180°). Wszystkie gatunki stali zamawiane są wraz z C.C.P.U. .

Maszty oświetleniowe posadowione są na indywidualnych fundamentach betonowych. W części dolnej pal fundamentowy wykonany jest jako wiercony. W części górnej stopa fundamentowa wykonana jest jako wylewana i przeznaczona jest do bezpośredniego posadowienia masztu. Fundamenty dostosowane są do danego typu masztu i warunków gruntowych. Konstrukcja fundamentów wg odrębnego opracowania budowlanego, części konstrukcyjnej, wg szczegółowych

wytycznych określonych przez danego, wybranego producenta masztów.

Zgodnie z wytycznymi dokumentacji geotechnicznej i projektu konstrukcyjnego grunt pod i wokół fundamentów należy wymienić i zageścić.

Maszty oświetleniowe wraz z elementami towarzyszącymi, wchodzącymi w ich skład muszą spełniać wymagania uwzględniające warunki ich eksploatacji, położenie w danym terenie, strefy wiatrowe, współczynniki bezpieczeństwa, obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności te, które dotyczą:

- współczynnika formy, aby móc ocenić rezultaty parcia wiatru,
- założeniowej prędkości wiatru,
- zmienności prędkości wiatru w funkcji wysokości.

Obliczenia dla konstrukcji masztu oświetleniowego, poprzeczek i fundamentu wykonywane są przez wybranego producenta wyrobu. Określany jest wówczas:

- przekrój poprzeczny masztu, grubość segmentów masztu oraz otworowana płyta ustojowa masztu, jej wymiary, grubość, ilość otworów i średnica,
- wielkość, wymiary i ilość poprzeczek,
- wymiary, ilość, średnica i długość prętów kotwiących maszt do fundamentu poprzez otworowaną płytę ustojową,
- wymiary fundamentu, jego przekrój i głębokość oraz sposób wykonania.

Obliczenia, które przedkłada producent określają naprężenia, strzałkę ugięcia pod wpływem maksymalnych obciążeń oraz okres drgań własnych słupa. Ponadto podawane są wartości momentów zginających oraz sił ścinających, niezbędnych do obliczeń fundamentów. Długość zakotwienia prętów kotwiących obliczona jest dla betonu, którego wytrzymałość na sprężanie po 28 dniach wynosi 20 N/mm^2 .

Oznaczenia urządzeń i schematy zasilania masztów wg rys. nr 02, 06, 07, lokalizacja masztów wg rys. nr 09.

6.4.2. Oprawy oświetleniowe

Zgodnie z przyjętymi założeniami, wg wytycznych inwestora na poprzeczkach masztów oświetleniowych mocowane są projektowane zewnętrzne oprawy oświetleniowe- projektory 2 kW. Przeznaczone one są dla potrzeb oświetlenia planowanej płyty boiska piłkarskiego, służącego do celów rekreacyjnych oraz treningowych.

Projekt rozmieszczenia projektorów, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Relux, wspomagającego projektowanie oświetlenia projektorowego, będącego własnością koncernu Thorn Lighting Group Ltd. Wyniki symulacji komputerowych w załączeniu.

Przyjęto natężenie oświetlenia, dla potrzeb rekreacyjnych i treningowych, zgodnie z założeniami i wytycznymi inwestora, użytkownika obiektu $E_n=200 \text{ lx}$. Oświetlenie boiska projektuje się z 4 masztów oświetleniowych. Na każdym maszcie zabudowane jest po 5 projektorów, mocowanych do jego poprzeczek.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami dla potrzeb planowanej inwestycji projektowane są zewnętrzne oprawy projektorowe, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów, szerokostrumieniowe, z oddzielnym układem zasilania i układem optycznym, do lamp metalohalogenkowych typu MUNDIAL C 2 kW S/S WB WI HQITS nr 96002378, o stopniu ochrony IP 65, produkcji Thorn lub równoważnej. Źródło światła metalohalogenkowe 2000 W typu HQI TS 2000/D/S nr 271682 produkcji Osram lub równoważnej.

Oprawy wyposażone są standartowo w deflektory powodujące ograniczenie zjawisk olśnienia zawodników i widzów. Deflektory skutecznie redukują również rozproszony strumień światła oświetlający teren na zewnątrz boiska przyczyniając się do ograniczenia strat mocy elektrycznej z tym związanych. Współczynnik SC_x dla projektora wynosi $0,26 \text{ m}^2$.

Projektory zasilane są z tablicy zasilającej masztu oświetleniowego TZM, poprzez niezależne układy zasilające UZ, zasilane napięciem międzyfazowym 400 V.

Indywidualna tablica zasilająca TZM przeznaczona jest dla potrzeb: przyłącza energetycznego

masztu, zasilania projektowanej instalacji oświetleniowej, zabudowy listew zaciskowych oraz zabudowy zabezpieczeń głównych układów zasilających UZ opraw oświetleniowych i dodatkowo zabudowy zabezpieczenia gniazda wtyczkowego serwisowego.

Kompletny układ zasilania UZ, układ zapłonowy, niezależny dla każdego projektora typu GT 2KW 380- 415V HIT- DE/OS NI nr 96002280, dla projektorów Mundial 2 kW, składa się z płyty montażowej, na której zainstalowany i okablowany jest osprzęt układu: listwy zaciskowe, zabezpieczenia nadprądowe C- 16 A, dławiki i kondensatory. Zapłonnik oprawy znajduje się na jej korpusie, w obudowie z poliamidu.

Tablice zasilające TZM oraz układy zasilające UZ zabudowane są w wnęce masztu.

Połączenia wewnętrzne, pomiędzy listwami zaciskowymi tablicy zasilającej TZM i układu zasilającego UZ, poprzez zabezpieczenia poszczególnych obwodów projektowane są odpowiednio przewodami miedzianymi typu LgY i LgYżo, o przekroju odpowiednio 35/25/4 mm², ułożonymi na konstrukcji, na opaskach kablowych.

Niezależne zasilanie opraw oświetleniowych, od układów zasilających UZ projektowane jest przewodami miedzianymi typu YLYżo 3x2,5 mm², ułożonymi na konstrukcji, w wnęce masztu i na poprzeczkach, na opaskach kablowych.

Dodatkowo w wnęce masztu zabudowane jest gniazdo wtyczkowe natynkowe, o stopniu IP 55, przeznaczone do celów serwisowych. Zasilanie gniazda wtyczkowego z tablicy TZM projektowane jest przewodem miedzianym typu YLYżo 3x2,5 mm², ułożonym na konstrukcji, na opaskach kablowych.

Przy zanikach napięcia z sieci energetycznej oprawy gwarantują pełne oświetlenie po upływie ~10 minut od powrotu napięcia w sieci zasilającej. Na obecnym etapie, zgodnie z zaleceniami inwestora, nie przewiduje się doprowadzenie do masztów oświetleniowych zasilania rezerwowego i zabudowy na masztach dodatkowych opraw halogenowych, spełniających funkcję bezpieczeństwa „oświetlenia antypanikowego”.

Dla potrzeb przedmiotowego oświetlenia bezpieczeństwa wykorzystaną zostaną istniejące oprawy oświetleniowe, zabudowane na konstrukcji zadaszenia trybun, które spełniały w stanie pierwotnym oświetlenie boiska.

Projektowane oświetlenie płyty boiska piłkarskiego sterowane jest ręcznie przez osoby upoważnione- obsługę stadionu, za pośrednictwem przycisków- łączników przyciskowych-załącz, wyłącz, zabudowanych w tablicy sterującej TSOB, zlokalizowanej w istniejącym budynku zaplecza, w pomieszczeniu magazynu.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych- systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Oznaczenia urządzeń, schematy sterowania i zasilania masztów wg rys nr 02, 03, 06, 07, lokalizacja masztów i opraw wg rys. nr 09.

6.5. Dodatkowa ochrona od porażień, instalacja uziemienia

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. 0,4 kV wykonana jest w układzie TT. Dla instalacji wewnętrznej 230/400 V zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie w układzie TT, z niezależnym przewodem ochronnym PE, z zastosowaniem w obwodach odbiorczych wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych oraz zastosowano urządzenia II klasy ochronności. Dodatkowo zaprojektowano instalację uziemienia głównego i funkcjonalnego.

Dla potrzeb projektowanej instalacji oświetlenia wzdłuż trasy linii kablowych ułożony jest uziom zewnętrzny oraz pograżona w grunt jest sonda uziemiająca.

Uziom należy połączyć, poprzez przewód uziemiający, z szyną PE w rozdzielniczy RG- OB, z przewodem PE linii zasilających oraz z zaciskiem PE masztu, konstrukcją metalową masztu poprzeczek i opraw oświetleniowych.

Instalacja wewnętrzna projektowana jest przewodem miedzianym, 1- żyłowym, typu LgYżo,

o przekroju 16, 35 i 95 mm², ułożonym na tynku, na opaskach kablowych, odpowiednio na konstrukcji obudowy rozdzielnic i w wnęce masztu.

Projektowany uziom zewnętrzny wykonany jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną w wykopie kablowym oraz częściowo na tynku, na konstrukcji obudowy rozdzielnic oraz konstrukcji masztu i w jego wnęce.

Zaciski urządzeń i opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych włączyć do przewodu PE. Obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości, odpowiednio $\Delta I=0,1$ A oraz $\Delta I=0,03$ A. Przed oddaniem instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Oznaczenia osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, planie zagospodarowania terenu, schematach ideowych.

6.6. Ochrona przepięciowa

W rozdzielnic RG- OB projektowany jest ogranicznik przepięć z zintegrowaną ochroną dwustopniową klasy B+C typu DEHNventil TT. Ogranicza on spodziewany poziom przepięć do wartości $< 1,5$ kV i chroni instalację przed przepięciami łączeniowymi.

6.7. Uwagi końcowe

Na obecnym etapie inwestycji projektowana jest instalacja elektryczna zasilająca planowane odbiory energii elektrycznej, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przyłączeniowej, wg warunków przyłączenia wydanych przez Rejon Dystrybucji dla obiektu oraz wg wytycznych i obecnych wymogów inwestora, użytkownika obiektu.

W trakcie prowadzenia robót związanych z projektowaną inwestycją należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu oraz właścicieli terenu i instytucji branżowych, określonych w uzgodnieniach projektu zagospodarowania terenu.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych- masztów i opraw systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR.

Wszystkie prace objęte opracowaniem należy powierzyć firmą, które posiadają odpowiednio wykwalifikowany personel, dysponujące osobami posiadającymi odpowiednie uprawnieniami budowlane i instalacyjne.

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Instalacje objęte opracowaniem należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych zeszyt V „Instalacje elektryczne”, normami elektrycznymi PN/E, PN- IEC, N-SEP, przepisami P.B.U.E. oraz zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez producentów poszczególnych wyrobów. Urządzenia powinny posiadać znak jakości i bezpieczeństwa.

Przewody zasilające odbiorcze 230/400 V należy wykonać przewodami miedzianymi, w układzie 3 i 5- przewodowym, z niezależnym przewodem PE. Przewód ochronny „PE” należy doprowadzić do każdego urządzenia elektrycznego. Należy ułożyć przewody uziemiające główne oraz funkcjonalne, lokalne, miejscowe. Wszystkie przebicia i przepusty kablowe przez ściany istniejącego budynku należy wykonać w rurkach osłonowych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy powiadomić, z wyprzedzeniem właścicieli terenu oraz właścicieli urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie na wejście w teren, w celu uzyskania szczegółowych warunków prowadzenia robót. Podczas realizacji robót należy ściśle stosować się do szczegółowych wytycznych, określonych w uzgodnieniach branżowych.

Urządzenia przystosować do zamykania, wyposażyć w zamki z wkładkami typu „Master Key” oraz tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne.

Dodatkowo należy:

- uzyskać dopuszczenie do robót, zgodę na wejście w teren oraz uzgodnić zakres i kolejność wykonywanych prac,
- trasę linii kablowych winien wytyczyć uprawniony geodeta,
- przed zasypaniem wykopu ułożony kabel, prace zanikowe należy zgłosić do odbioru i dokonać odbioru robót zanikowych,
- wykonać inwentaryzację geodezyjną, powykonawczą,
- powiadomić o terminie odbioru technicznego i dokonać odbioru technicznego projektowanych linii kablowych,
- do odbioru przedłożyć przygotowane plany powykonawcze i geodezyjne.

Przedstawione w dokumentacji projektowej materiały, ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady Ustawy o Zamówieniach Publicznych. Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować innych producentów dla wyrobów i materiałów określonych w projekcie, z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych, dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu oraz z zapewnieniem uzyskania niezbędnych, wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z producentem, dostawcą i inwestorem.

Podczas realizacji zakresu robót przewidzianych w niniejszym projekcie, może wystąpić zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym, istnieje możliwość upadku z wysokości, potrącenia przez samochód oraz istnieje możliwość uszkodzenia istniejących urządzeń, rurociągów i elementów instalacyjnych mogących stwarzać zagrożenie dla życia wykonawców i otoczenia. Dla zakresu robót elektrycznych wymagane jest opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jej podstawie, przed rozpoczęciem robót budowlanych, Kierownik Budowy lub inna uprawniona osoba powinna sporządzić dla inwestycji plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, plan BIOZ.

7.0. Obliczenia

7.1. Bilans mocy, obciążenie obiektu

$P_i = 42,8 \text{ kW}$ – planowanie oświetlenie boiska

$P_i = 11,5 \text{ kW}$ – gniazda wtyczkowe serwisowe

$P_i = 30,7 \text{ kW}$ – planowana rezerw

$\sum P_i = 85,0 \text{ kW}$ – moc zainstalowana

$k_j = 1$

$P_{sz} = 85,0 \text{ kW}$ – moc szczytowa przyłączowa, przydzielona przez Rejon Dystrybucji dla obiektu

$I_{sz} = 129,0 \text{ A}$ - prąd szczytowy, obliczeniowy

$I_b = 160 \text{ A}$ - zabezpieczenie główne, przedlicznikowe, w złączu ZK

7.2. Rezystancja uziemienia przy zastosowaniu wył. różnicowoprądowego

Aparatura zabezpieczająca poszczególne obwody (bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe) powinna spełniać warunek szybkiego wyłączenia (przy zwarciu doziemnym) w czasie nie dłuższym niż 0,4 i 0,2 s. Powyższy warunek, od stacji transformatorowej i miejsca zewnętrznego przyłącza energetycznego do najodleglejszego urządzenia odbiorczego należy potwierdzić pomiarami. W celu obniżenia wartości R_A i spełnienia warunków ochrony przeciwporażeniowej zastosowano w obwodach odbiorczych wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości: $\Delta I = 0,1 \text{ A}$ oraz $\Delta I = 0,03 \text{ A}$.

$$R_A = \frac{25}{1,2 \times 0,03} = 694 \Omega$$

$$R_A = \frac{25}{1,2 \times (2 \times 0,03)} = 347 \Omega$$

$$R_A = \frac{25}{1,2 \times 0,1} = 208 \Omega$$

$$R_A = \frac{25}{1,2 \times (2 \times 0,1)} = 104 \Omega$$

Dla opraw oświetlenia terenu oraz gniazd wtyczkowych

- obwody zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi C- 16 A

- dopuszczalne napięcie dotyku wynosi 25 V

- współczynnik ze względu na charakterystyki istniejących wyłączników $k = 10$

$$R_A = \frac{25}{10 \times 16} = 0,16 \Omega$$

Dla przyłącza energetycznego, szafy pomiarowej SP oraz rozdzielnicy RG- OB: $R_A \leq 5 \Omega$.

Dla potrzeb wspólnego uziomu: $R_B \leq 20 \Omega$.

Dobór właściwej ochrony przeciwporażeniowej winien być sprawdzony na etapie wykonywania prac, dane należy potwierdzić obliczeniami oraz docelowo pomiarami.

7.3. Spadek napięcia

$$\Delta U_G = \frac{100 \times 85000 \times 192}{33 \times 120 \times 400^2} = 2,6 \% \text{ - przyłącze energetyczne zewnętrzne,}$$

$$\text{od stacji trafo do ZK + SP} \quad 2,6 \% \leq 6 \%$$

$$\Delta U_1 = \frac{100 \times 85000 \times 9}{56 \times 95 \times 400^2} = 0,09 \% \text{ - w/lz od SP do RG- OB} \quad 0,09 \% \leq 1 \%$$

$$\Delta U_2 = \frac{100 \times 10700 \times 248}{56 \times 35 \times 400^2} = 0,85 \% \text{ - od RG- OB do TZM masztu 4} \quad 0,85 \% \leq 2 \%$$

$$\Delta U_3 = \frac{2 \times 100 \times 2140 \times 23}{56 \times 2,5 \times 230^2} = 1,5 \% \text{ - od TZM masztu 4 do oprawy} \quad 1,5 \% \leq 2 \%$$

$$\Sigma \Delta U_3 = 0,09 + 0,85 + 1,5 = 2,44 \% \text{ - od SP poprzez RG- OB, TZM masztu 4 do oprawy} \quad 2,44 \% \leq 3 \%$$

Spadek napięcia od miejsca zewnętrznego przyłącza energetycznego do danej tablicy, rozdzielnicy, szafy, nie może przekroczyć 1 %.

Spadek napięcia od danej tablicy do najdalej oddalonego urządzenia odbiorczego nie może przekroczyć 2 %.

Łączny spadek napięcia od miejsca zewnętrznego przyłącza energetycznego poprzez daną tablicę do urządzenia odbiorczego nie może przekroczyć wartości 3 %.

W przypadku jednostkowego przekroczenia powyższych wartości musi być spełniony warunek łącznego spadku napięcia od przyłącza do urządzenia.

Dane należy potwierdzić pomiarami na etapie wykonawstwa.

7.4. Dobór przewodów, w.l.z. , obciążalność prądowa

Zabezpieczenie przeciążeniowe przy doborze przewodów spełnia warunki:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_2 < 1,45 \times I_z$$

Długotrwała obciążalność przewodów ze względu na ich sposób ułożenia:

$$5 \times LY \ 16 \text{ mm}^2 \text{ n/t}$$

$$I_z = 80 \text{ A dla F}$$

5xLY 16 mm ² w rurze PCW	I _{bmax} = 80 A I _z = 68 A dla B1
5xLY 16 mm ² n/t w korytku	I _{bmax} = 63 A I _z = 80 A dla F K _g = 0,72- wspólne ułożenie przewodów I _z = 80x0,72 = 57 A I _{bmax} = 50 A
5xLY 35 mm ² n/t	I _z = 137 A dla F I _{bmax} = 125 A
5xLY 35 mm ² w rurze PCW	I _z = 110 A dla B1 I _{bmax} = 100 A
5x LY 35 mm ² n/t w korytku	I _z = 137 A dla F K _g = 0,72- przewody w wspólnym korytku I _z = 137x0,72 = 98 A I _{bmax} = 80 A
5xLY 70 mm ² n/t	I _z = 251 A dla F I _{bmax} = 250 A
5xLY 70 mm ² w rurze PCW	I _z = 171 A dla B1 I _{bmax} = 160 A
5x LY 70 mm ² n/t w korytku	I _z = 251 A dla F K _g = 0,72- przewody w wspólnym korytku I _z = 251x0,72 = 180 A I _{bmax} = 160 A
5xYKY 95 mm ² n/t	I _z = 304 A dla F I _{bmax} = 250 A
5xYKY 95 mm ² w rurze PCW	I _z = 207 A dla B1 I _{bmax} = 200 A
5x YKY 95 mm ² n/t w korytku	I _z = 304 A dla F K _g = 0,72- przewody w wspólnym korytku I _z = 304x0,72 = 218 A I _{bmax} = 200 A
5xYKY 95 mm ² w ziemi	I _z = 179 A dla D I _{bmax} = 160 A
YKY 5x35 mm ² w ziemi	I _z = 103 A dla D I _{bmax} = 100 A
YKY 5x35 mm ² w rurze PCW	I _z = 99 A dla B2 I _{bmax} = 80 A

7.5. Wyniki obliczeń natężenia oświetlenia

8.0. Wykaz podstawowych materiałów

Projektowana rozdzielnica główna RG- OB wykonana jest w obudowach natynkowych, posadowionych na typowym fundamencie.

Projektowana tablica sterująca TS- OB wykonana jest w obudowie natynkowej.

Lnie kablowe niskiego napięcia, zasilające i sterujące, układane są odpowiednio w rowie kablowym, w rowie kablowym w projektowanych rurach osłonowych i istniejących przepustach rurowych- w terenie zewnętrznym oraz częściowo na tynku, w rurze osłonowej- w pomieszczeniach wewnętrznych istniejącego budynku. Instalacja uziemienia układana jest wzdłuż ciągów linii kablowych. Na odcinku wprowadzenia linii kablowej do budynku odtworzeniu podlega chodnik z kostki brukowej i płyt chodnikowych wraz z betonowym obrzeżem oraz częściowo betonowym odwodnieniem liniowym.

Stalowe maszty oświetleniowe posadowione są na indywidualnych fundamentach betonowych.

Tablice zasilające masztów w indywidualnych obudowach, osprzęt na płycie montażowej. Zabudowa tablic w wnękach masztów, na uchwytach i konstrukcji masztu.

Projektory zabudowane są na poprzeczkach przykręcanych, na segmencie wierzchołkowym masztu. Układy zasilające projektorów wyposażone w kompletny układ zapłonowy, zabudowany na płytach montażowych. Zabudowa układów w wnękach masztów, na uchwytach i konstrukcji masztu.

Oprowadowanie wewnętrzne masztów, dla potrzeb tablic i opraw oświetleniowych przewodami układanymi na opaskach kablowych, w wnękach masztów i na poprzeczkach.

8.1. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze, zasilające i sterujące

8.1.1. Rozdzielnica RG- OB

Rozdzielnica główna obiektu przeznaczona dla potrzeb zasilania planowanej inwestycji. Rozdzielnica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę rozdzielczą, wyłącznikową, kontrolną, zabezpieczającą i sterującą główną i częściowo lokalną.

Rozdzielnica RG- OB wykonana jest jako wolnostojąca, w dwóch niezależnych obudowach, posadowionych na fundamencie. Zabudowa aparatury na konstrukcji z wspornikami montażowymi, płycie izolacyjnej montażowej oraz na szynie montażowej TS35. Pokrywy pełne oraz z wycięciami pod aparaturę.

Prefabrykacja warsztatowa rozdzielnicy, zabudowa aparatury w obudowie, oprowadowanie, zabudowa fundamentu w terenie, z wykopaniem wykopu, posadowienie obudowy na fundamencie.

Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Legrand, Moeller, Dehn, Apator, Ensto, Pokój, Polam Nakło lub równoważny.

Część pierwsza rozdzielnicy:

- | | | |
|---|---------|---------|
| 1. Obudowa natynkowa, izolacyjna- termoutwardzalna, potrójna, dzielona, z daszkiem płaskim, 1060x580x250 mm, o stopniu ochrony IP 44, z szyną „N” i „PE”, typu STN 106x58/3L, przystosowana do zabudowy aparatury, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą | Incobex | kpl. 1 |
| 2. Rozłącznik obciążenia, 4- bieg. , wielkość 250, typu DPX- I 250 ER, 250 A | Legrand | szt. 1 |
| 3. Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. typu RBK 00, 160 A | Apator | szt. 1 |
| 4. Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa typu WT 00 gL/gG, 125 A | Apator | szt. 3 |
| 5. Zacisk uniwersalny1- torowy szary, do montażu na szynie TS 35, 2,5- 50 mm ² , typu KE 61 | Ensto | szt. 12 |
| 6. Zacisk uniwersalny1- torowy niebieski, do montażu na szynie TS 35 2,5- 50 mm ² , typu KE 61.2 | Ensto | szt. 4 |
| 7. Zacisk uniwersalny1- torowy żółto- zielony, do montażu na szynie TS 35 2,5- 50 mm ² , typu KE 61.3 | Ensto | szt. 2 |

8. Gniazdo wtyczkowe tablicowe, izolacyjne, 2P+Z, 16 A, 230 V, IP 44, nr 2629- 620	Polam N.	szt. 2
9. Gniazdo wtyczkowe tablicowe, izolacyjne, 3P+N+Z, 32 A, 230/415 V, IP 44, nr 2642- 620	Polam N.	szt. 1
10. Materiały pomocnicze do zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania przewodowania wewnętrznego, tablicowego		kpl. 1

Część druga rozdzielniczy:

1. Obudowa natynkowa, izolacyjna- termoutwardzalna, podwójna, dzielona, z daszkiem skośnym, 1060x840x250 mm, o stopniu ochrony IP 44, typu SSTN 106x84/2, przystosowana do zabudowy aparatury, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą	Incobex	kpl. 1
2. Zacisk uniwersalny rozgałęźny szary, do montażu na szynie TS 35, 16- 95 mm ² , typu KE 67	Ensto	szt. 3
3. Zacisk uniwersalny rozgałęźny niebieski, do montażu na szynie TS 35, 16- 95 mm ² , typu KE 67.2	Ensto	szt. 1
4. Zacisk uniwersalny rozgałęźny żółto- zielony, do montażu na szynie TS 35 16- 95 mm ² , typu KE 67.3	Ensto	szt. 1
5. Złączka gwintowa, jednotorowa, do montażu na szynie TS 35, 2,5 mm ² , typu ZG- G2,5	Pokój	szt. 19
6. Płytki skrajna, do montażu na szynie TS 35, typu PS- 4	Pokój	szt. 2
7. Ogranicznik przepięć 4- biegunowy, klasy B+C, typu DEHNventil TT	Dehn	kpl. 1
8. Lampka sygnalizacyjna, 1xneonówka zielona, 250 V AC, typu L303	Legrand	kpl. 4
9. Wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia C, 2 A, 6 kA, typu S301 C- 2	Legrand	szt. 4
10. Wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia C, 16 A, 6 kA, typu S301 C- 16	Legrand	szt. 2
11. Wyłącznik nadprądowy 3- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia C, 25 A, 6 kA, typu S303 C- 25	Legrand	szt. 1
12. Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. typu R303 63, 63 A	Legrand	szt. 1
13. Wkładka bezpiecznikowa typu D02, 63 A	Legrand	szt. 3
14. Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. typu RBK 00, 160 A	Apator	szt. 4
15. Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa typu WT 00 gL/gG, 50 A	Apator	szt. 12
16. Wyłącznik różnicowoprądowy 2- biegunowy, charakterystyka typ A, In=25 A, IΔN=30 mA, typu CFI6-25/2/003-A	Moeller	szt. 1
17. Wyłącznik różnicowoprądowy 2- biegunowy, charakterystyka typ A, In=63 A, IΔN=30 mA, typu CFI6-63/2/003-A	Moeller	szt. 1
18. Wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ A, In=63 A, IΔN=30 mA, typu CFI6-63/4/003-A	Moeller	szt. 1
19. Wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ A, In=100 A, IΔN=100 mA, typu PFIM-100/4/01-A	Moeller	szt. 4
20. Stycznik mocy 3- biegunowy, 3z, 72 A, napięcie pracy- cewki 230 V, typu DILM 72	Moeller	szt. 4
21. Styk pomocniczy stycznika, zabudowa czołowa, 2- biegunowy, 2z, 16A, typu DILM 150-XHI20	Moeller	szt. 4
22. Materiały pomocnicze do zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania przewodowania wewnętrznego, tablicowego		kpl. 1

Fundament rozdzielniczy:

1. Fundament izolacyjny- termoutwardzalny, do posadowienia obudów natynkowych typu FTN- 106, 1060x855x250 mm	Incobex	kpl. 1
2. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy fundamentu w gruncie i do posadowienia obudowy na fundamencie		kpl. 1

8.1.2. Tablica TS- OB

Tablica przeznaczona jest dla potrzeb zdalnego sterowania- załączenia i wyłączenia oświetlenia płyty boiska piłkarskiego. Tablica wg prefabrykacji wyposażona jest w kompletną aparaturę wyłącznikową i kontrolną.

Tablica wykonana jest jako natynkowa. Zabudowa aparatury na szynie montażowej TS35. Pokrywa z wycięciami pod aparaturę.

Prefabrykacja warsztatowa tablicy, zabudowa aparatury w obudowie, oprzewodowanie, zabudowa natynkowa obudowy, na ścianie pomieszczenia magazynu.

Osprzęt tablicowy produkcji Hager, Legrand lub równoważny.

- | | | |
|---|---------|--------|
| 1. Rozdzielnica natynkowa, izolacyjna, 2- rzędowa, 2x10 modułów, 250x350x160 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 65, wyposażona w kompletne podzespoły do montażu aparatury modułowej, serii Vector typu VP 20M, przystosowana do zamykania, drzwi izolacyjne transparentne wyposażyc w zamek oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą | Hager | kpl. 1 |
| 2. Zamek do drzwi z kluczami typu VP01Z | Hager | szt. 1 |
| 3. Lampka sygnalizacyjna, 1xneonówka zielona, 250 V AC, typu L303 | Legrand | szt. 4 |
| 4. Łącznik przyciskowy- załącz, 1z, 250V, 16A typu LP 301 | Legrand | szt. 4 |
| 5. Łącznik przyciskowy- rozłącz, 1r, 250V, 16A typu LP 302 | Legrand | szt. 4 |
| 6. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego | | kpl. 1 |

8.1.3. Tablica TZM- masztu 1, 2, 3, 4

Tablica dla potrzeb przyłącza energetycznego danego masztu, zabudowy listew zaciskowych i zabezpieczeń głównych układów zasilających UZ opraw oświetleniowych oraz dodatkowo zabudowy zabezpieczenia gniazda wtyczkowego serwisowego.

Prefabrykacja warsztatowa tablicy, zabudowa aparatury, oprzewodowanie, zabudowa natynkowa na uchwytych do konstrukcji, w wnęce masztu oświetleniowego.

Osprzęt tablicowy produkcji Legrand, Ensto lub równoważny.

- | | | |
|---|---------|------------|
| 1. Indywidualna obudowa z płytą izolacyjną montażową, wyposażoną w aparaturę wg szczegółowych uzgodnień z wybranym dostawcą, producentem masztów i opraw oświetleniowych, do zabudowy listew zaciskowych i zabezpieczeń, przystosowana do projektowanego układu, wg prefabrykacji | | kpl. 1 x4 |
| 2. Zacisk uniwersalny 3- torowy szary, do zabudowy na szynie TS 35, 2,5- 50 mm ² , typu KE 61- 06 | Ensto | szt. 1 x4 |
| 3. Zacisk uniwersalny 1- torowy niebieski, do zabudowy na szynie TS 35, 2,5- 50 mm ² , typu KE 61.2 | Ensto | szt. 1 x4 |
| 4. Zacisk uniwersalny rozgałęźny żółto- zielony, do zabudowy na szynie TS 35, 2,5- 50 mm ² , typu KE 66.3 | Ensto | szt. 1 x4 |
| 5. Rozłącznik bezpiecznikowy 2- bieg. typu R302, 20 A | Legrand | szt. 5 x4 |
| 6. Wkładka bezpiecznikowa typu D02, 20 A | Legrand | szt. 10 x4 |
| 7. Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym, 2- biegunowy charakterystyka typ A, charakterystyka wyzwalania typ C, In=16 A, IΔN=30 mA, typu P 312 C- 16- 30- A | Legrand | szt. 1 x4 |
| 8. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy aparatury i tablicy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego | | kpl. 1 x4 |

8.2. Linie kablowe niskiego napięcia, zasilające i sterujące

Wytyczenie, wykopanie i zasypanie wykopu z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego, ułożenie rur osłonowych w rowie kablowym, w fundamencie masztu - w terenie zewnętrznym, ułożenie rur osłonowych na tynku- w budynku, przebicia przez ścianę, ułożenie obwodów na konstrukcji tablic, wciąganie kabli do rur osłonowych projektowanych i istniejących, przepustu fundamentu i wnęki masztu, podłączenia do urządzeń, badania obwodu.

Osprzęt produkcji Telefonika, Arot, Legrand, Ergom, Hilti lub równoważny.

1. Przewód energetyczny typu LgY 1,5 mm ²	Telefonika	m. 19
2. Przewód energetyczny typu LgYżo 1,5 mm ²	Telefonika	m. 2
3. Przewód energetyczny typu LgY 2,5 mm ²	Telefonika	m. 12
4. Przewód energetyczny typu LgYżo 2,5 mm ²	Telefonika	m. 6
5. Przewód energetyczny typu LgY 6 mm ²	Telefonika	m. 16
6. Przewód energetyczny typu LgYżo 6 mm ²	Telefonika	m. 4
7. Przewód energetyczny typu LgY 16 mm ²	Telefonika	m. 20
8. Przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm ²	Telefonika	m. 5
9. Przewód energetyczny typu LgY 35 mm ²	Telefonika	m. 16
10. Przewód energetyczny typu LgYżo 35 mm ²	Telefonika	m. 4
11. Przewód energetyczny typu LgY 70 mm ²	Telefonika	m. 8
12. Przewód energetyczny typu LgYżo 70 mm ²	Telefonika	m. 2
13. Kabel energetyczny, miedziany, jednożyłowy, typu YKY 95 mm ²	TeleFonika	m. 36
14. Kabel energetyczny, miedziany, wielożyłowy, typu YKYżo 5x35 mm ²	TeleFonika	m. 555
15. Kabel energetyczny, miedziany, wielożyłowy, typu YKSYżo 19x2,5 mm ²	TeleFonika	m. 162
16. Oznaczniki kabla	Ergom	szt. 90
17. Pianka montażowa	Hilti	kpl. 1
18. Uchwyt ścienny do mocowania rur, z wkrętami i kołkiem rozporowym, typu UZ- 50	Ergom	kpl. 32
19. Rura osłonowa gładka, sztywna, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, z kompletem elementów łączących, złączkami, typu RB Max φ 50 mm	Legrand	m. 15
20. Rura osłonowa giętka, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i ułatwiająca wciąganie kabla ścianka wewnętrzna, z polietylenu wysokiej gęstości HDPE, typu DVR 50, wyposażona w linkę do wciągania kabla	Arot	m. 109
21. Rura osłonowa giętka, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i ułatwiająca wciąganie kabla ścianka wewnętrzna, z polietylenu wysokiej gęstości HDPE, typu DVR 110, wyposażona w linkę do wciągania kabla	Arot	m. 16
22. Rura osłonowa, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i gładka wewnętrzna, z polietylenu wysokiej gęstości HDPE typu DVK 110, wyposażona w linkę do wciągania kabla	Arot	m. 19
23. Folia kablowa, taśma oznaczeniowa PCV, w kolorze niebieskim, do kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym poniżej 1 kV	Arot	m. 356
24. Piasek budowlany, podsypkowy		m ³ . 56
25. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy i podłączenia linii kablowej		kpl. 1
26. Materiały główne i pomocnicze do wykonania przejścia przez drogę, wjazd wewnętrzny oraz do naprawy podłoża- udrożnienie istniejącego przepustu		kpl. 1
27. Materiały główne i pomocnicze do wykonania wykopu w chodniku oraz do naprawy podłoża, obrzeże betonowe, ozdobna kostka brukowa, płyta chodnikowa, częściowo betonowe odwodnienie liniowe		kpl. 1

8.3. Maszty oświetleniowe

Dostawa i montaż kompletnego masztu oświetleniowego wraz z osprzętem towarzyszącym. Scalenie i posadowienie, przykręcenie płyty ustojowej masztu do prętów kotwiących fundamentu betonowego. Osprzęt produkcji Petitjean lub równoważny.

1. Stalowy maszt oświetleniowy, o wysokości 18 metrów, ocynkowany ogniowo, wieloboczny, 2 segmentowy, z poprzeczkami do zabudowy maksimum 9 projektorów, dla III strefy wiatrowej, wyposażony w otwory z drzwiczkami kontrolnymi dolnymi i górnymi, przystosowanymi do zamykania typu FOREANT z dostępem.
Dla masztu zastosowano gatunek stali spawalnej, zdolnej do poddawania się procesowi galwanizacji (zgodnie z normą NFA 35 503, klasa I) oraz poddającej się zginaniu na zimno, bez oznak spękania oraz ognisk pęknięć zmęczeniowych (zgodnie z normą EN 10 025, zginanie o kąt 180°). Wszystkie gatunki stali zamawiane są wraz z C.C.P.U. .
Konstrukcja masztu przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowej, kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa. Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, która jest kołnierzem mocującym maszt do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są otwory pozwalające na zamontowanie prętów kotwiących i przykręcenie masztu.
Dodatkowo maszt wyposażony jest w komunikację pionową za pomocą demontowanych szczelbi włazowych plus linka bezpieczeństwa

	Petitjean	kpl. 4
--	-----------	--------
2. Poprzeczka przykręcana 1100 mm, do mocowania projektorów na masztach oświetleniowych, do zabudowy maksimum 9 projektorów

	Petitjean	kpl. 8
--	-----------	--------
3. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża i posadowienia masztu oraz poprzeczki

		kpl. 1
--	--	--------

8.4. Oprawy oświetleniowe, instalacja wewnętrzna masztu

Montaż opraw na poprzeczkach masztów (po 5 opraw na każdym maszcie), regulacja nachylenia oprawy i ustawienie deflektora oprawy, zabudowa natynkowa układu zasilającego opraw, na uchwytach do konstrukcji, w wnęce masztu oświetleniowego, oprzewodowanie wewnętrzne masztu oraz dodatkowo montaż gniazda wtyczkowego serwisowego, podłączenia do urządzeń, badania obwodów, uruchomienie systemu.

Osprzęt produkcji Thorn, Osram, Telefonika, Legrand, Ergom lub równoważny.

1. Zewnętrzna oprawa projektorowa, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów, w obudowie z aluminium, o stopniu ochrony IP 65, klosz odporny na temperaturę z szkła bezpiecznego, z oddzielnym układem zasilania i układem optycznym, szerokostrumieniowa, do lamp metalohalogenkowych, wyposażona w deflektor z regulacją położenia, które powoduje ograniczenie zjawisk olśnienia zawodników i widzów, z uchwytem do regulacji kąta nachylenia oprawy wykonanym ze stali nierdzewnej typu MUNDIAL C 2 kW S/S WB WI HQITS nr 96002378

	Thorn	kpl. 20
--	-------	---------
2. Źródło światła metalohalogenkowe 2000 W typu HQI TS 2000/D/S nr 271682

	Osram	szt. 20
--	-------	---------
3. Kompletny układ zasilania UZ, układ zapłonowy dla projektora Mundial 2 kW, składający się z płyty montażowej, na której zainstalowany i okablowany jest osprzęt układu: listwy zaciskowe, zabezpieczenia nadprądowe C- 16 A, dławiki i kondensatory typu GT 2KW 380- 415V HIT- DE/OS NI nr 96002280

	Thorn	kpl. 20
--	-------	---------
4. Przewód energetyczny typu LgY 4 mm²

	Telefonika	m. 170
--	------------	--------
5. Przewód energetyczny typu LgYżo 4 mm²

	Telefonika	m. 50
--	------------	-------
6. Przewód energetyczny typu LgY 25 mm²

	Telefonika	m. 18
--	------------	-------
7. Przewód energetyczny typu LgYżo 25 mm²

	Telefonika	m. 4
--	------------	------
8. Przewód energetyczny typu LgYżo 35 mm²

	Telefonika	m. 12
--	------------	-------
9. Przewód energetyczny typu YLYżo 3x2,5 mm²

	Telefonika	m. 530
--	------------	--------
10. Opaski kablowe

	Ergom	szt. 210
--	-------	----------
11. Gn. wtyczk. n/t, 2P+Z, z przesłonkami styków, 10/16 A, 250 V, IP 55, typu Legrand Plexo TM nr 0697 31

	Legrand	kpl. 4
--	---------	--------

12. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, mocowania opraw, układów zasilających, gniazd oraz podłączenia i ułożenia przewodów

kpl. 1

8.5. Instalacja uziemienia

Ułożenie uziomu zewnętrznego w rowie kablowym, wzdłuż trasy linii kablowej, przepustach fundamentu i wnekach masztu- wciąganie do rur osłonowych oraz na konstrukcji wewnętrznej obudów tablic i masztów, montaż przewodów uziemiających, pograżenie sondy uziemiającej oraz podłączenie do szyny PE rozdzielnic RG, konstrukcji metalowej masztu i zacisku PE masztu, badanie instalacji.

Osprzęt produkcji Telefonika, Dehn, Galmar, Hilti lub równoważny.

1. Przewód energetyczny miedziany, pojedynczy, typu LYdžo 16 mm ²	Telefonika	m. 16
2. Przewód energetyczny miedziany, pojedynczy, typu LYdžo 35 mm ²	Telefonika	m. 12
3. Przewód energetyczny miedziany, pojedynczy, typu LYdžo 70 mm ²	Telefonika	m. 3
4. Taśma stalowa ocynkowana typu Fe- Zn 30x4 mm	Galmar	m. 410
5. Sonda uziemiająca	Galmar	kpl. 4
6. Złącze probiercze, kontrolne typu Zk i zaciski uziemiające	Dehn	kpl. 4
7. Pianka montażowa	Hilti	kpl. 1
8. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu oraz podłączenia i ułożenia przewodów		kpl. 1

8.6. Fundament masztu oświetleniowego

Wytyczenie i wykonanie wykopu i odwiertu pod indywidualny fundament żelbetowy palowy, wykonany jako wiercony oraz indywidualny fundament żelbetowy wykonany jako wylewany-stopa fundamentowa dla bezpośredniego posadowienia masztu wraz z robotami towarzyszącymi.

Materiały i sposób wykonania wg projektu konstrukcyjnego.