

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/R2/218067/09 z dnia 23.01.2009 r. wydane przez ENION Spółka Akcyjna, Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, ul. Frysztacka 50, Cieszyn

IV. Opis techniczny

1.0. Dane ogólne

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

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 ogólne układu zasilania- stan projektowany, oświetlenie zewnętrzne terenu- boisko oraz chodnik
- 4.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie planowanego boiska sportowego, strona lewa
- 4.3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie planowanego boiska sportowego, strona prawa
- 4.4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie planowanego chodnika- teren przed planowanym boiskiem

5.0. Charakterystyka obiektu

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

6.0. Instalacja elektryczna- opis techniczny projektowanej inwestycji

- 6.1. Zasilanie obiektu- docelowa przebudowa i rozbudowa, wg odrębnego opracowania
 - 6.1.1. Linia kablowa niskiego napięcia, przyłączy energetyczne
 - 6.1.2. Złącze kablowe + złącze pomiarowe ZK+ZP
- 6.2. Zasilanie obiektu- stan projektowany, wg obecnego opracowania
 - 6.2.1. Projektowana rozdzielnica ROB, dla potrzeb oświetlenia boiska i chodnika
 - 6.2.2. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna
 - 6.2.3. Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, zasilanie masztów i słupów oświetleniowych, dla potrzeb oświetlenia terenu- boiska i chodnika
 - 6.2.4. Układanie kabli w ziemi

- 6.3. Projektowane maszty i słupy oświetleniowe
 - 6.3.1. Maszty oświetleniowe dla potrzeb boiska
 - 6.3.2. Słupy oświetleniowe dla potrzeb chodnika
- 6.4. Projektowane oprawy oświetleniowe
 - 6.4.1. Oprawy oświetleniowe dla potrzeb boiska
 - 6.4.2. Oprawy oświetleniowe dla potrzeb chodnika
- 6.5. Dodatkowa ochrona od porażań
- 6.6. Ochrona przepięciowa
- 6.7. Uwagi końcowe
- 7.0. Obliczenia techniczne**
 - 7.1. Bilans mocy, obciążenie instalacji
 - 7.1.1. Złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP oraz rozdzielnica ROB
 - 7.2. Impedancja pętli zwarcia przy zastosowaniu wyłącznika różnicowoprądowego
 - 7.3. Spadek napięcia
 - 7.4. Dobór przewodów, obciążalność prądowa
- 8.0. Wykaz podstawowych materiałów**

V. Część Rysunkowa

- Schemat ideowy linii kablowych niskiego napięcia- zasilanie projektowanej rozdzielnicy ROB IE- 01
- Schemat ideowy projektowanej rozdzielnicy ROB IE- 02
- Schemat ideowy sterowania oświetleniem boiska, projektowana rozdzielnica ROB IE- 03
- Konstrukcja projektowanej rozdzielnicy ROB IE- 04
- Schemat ideowy projektowanych linii kablowych niskiego napięcia- zasilanie słupów oświetlenia boiska sportowego oraz terenu zewnętrznego- chodnika IE- 05
- Projekt zagospodarowania terenu, projektowane linie kablowe niskiego napięcia, oświetlenie terenu IE- 06

OPIS TECHNICZNY

1.0. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- warunki przyłączenia nr WP/R2/218067/09 z dnia 23.01.2009 r. wydane przez ENION Spółka Akcyjna, Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, ul. Frysztacka 50, Cieszyn
- podkłady geodezyjne
- 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, dla potrzeb oświetlenia przedmiotowego terenu- planowanego boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej bezpośrednio przed boiskiem, w ramach projektu „Budowa Strefy Rekreacji I Wypoczynku Na Osiedlu Mieszkaniowym Markłowice”.

Teren objęty obecnym opracowaniem stanowi wydzielony obszar przynależny do osiedla mieszkaniowego. Zlokalizowany on jest w rejonie ulicy Frysztackiej, na działce pgr nr 1/27, w obrębie nr 78, w Cieszynie.

Zakres opracowania na obecnym etapie obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego, dla celów projektowych
- projektowaną rozdzielnicę ROB, dla potrzeb planowanej inwestycji, oświetlenia terenu- boiska sportowego oraz oświetlenia chodnika
- projektowaną linię kablową niskiego napięcia- wewnętrzną linię zasilającą główną dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnicy ROB
- projektowane linie kablowe niskiego napięcia dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia boiska sportowego
- projektowaną linię kablową niskiego napięcia dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia chodnika
- projektowane oświetlenie terenu dla potrzeb planowanego boiska sportowego zlokalizowanego na wydzielonym terenie przynależnym do osiedla mieszkaniowego
- projektowane oświetlenie terenu dla potrzeb fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed planowanym boiskiem
- ochronę przepięciową i przeciwporażeniową

Prace związane z planowaną inwestycją wykonywane będą etapami.

Na obecnym etapie projektowana jest instalacja zasilająca projektowane, rozbudowane, odbiory energii elektrycznej, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia terenu objętego zakresem opracowania, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego

przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji, wg nowych warunków przyłączenia.

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

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

Dla całego zakresu planowanej inwestycji, projektu oświetlenia terenu należy uzyskać pozwolenie na budowę, po uzyskaniu i przedłożeniu w Urzędzie Miejskim odpowiednich dokumentów formalno- prawnych.

Uzgodnienia planu zagospodarowania terenu, z odpowiednimi dla danego terenu instytucjami branżowymi, z Zespołem Uzgadniania Dokumentacji i właścicielami terenu wykonywane jest w części Architektonicznej budowy strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Marklowice, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Docelowa przebudowa i rozbudowa istniejących elementów instalacji, poza obszarem objętym niniejszym opracowaniem: przyłącze energetyczne stanowiące zasilanie planowanej inwestycji oraz złącze kablowe i pomiarowe, wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Przyłączenie obiektu do sieci nastąpi po zrealizowaniu prac określonych w warunkach przyłączenia i złożeniu w Rejonie Dystrybucji Cieszyn wniosku o przyłączenie i zawarciu umowy sprzedaży energii.

Ze względu na ograniczoną moc przydzieloną przez Rejon Dystrybucji dla obiektu oraz wartości zabezpieczeń przedlicznikowych należy przestrzegać rygoru załączania poszczególnych stref oświetlenia terenu, z podziałem na poszczególne funkcjonalne części.

2.0. Projekty związane

- P.B. Istniejących instalacji elektrycznych i branżowych
- P.B. Przyłącza energetycznego, linii kablowej niskiego napięcia wraz z złączem kablowo-pomiarowym ZK+ZP, dla potrzeb planowanej inwestycji
- P.B. Instalacji Sanitarnych
- P.B. Architektoniczno-Konstrukcyjny, obejmujący budowę strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Marklowice
- P.B. Zagospodarowania terenu, obejmujący budowę strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Marklowice

Instalację elektryczną projektowaną na obecnym etapie należy powiązać i dostosować, przed przystąpieniem do wykonawstwa, do projektów wykonawczych elektrycznych i branżowych związanych. Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania i podłączenia urządzeń technologicznych- systemowych wg danych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych wybranego producenta.

W związku z częściowo wspólnym układaniem obwodów zasilających należy skoordynować poszczególne etapy wykonywania instalacji.

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

3.0. Dane projektowanej inwestycji

3.1. Lokalizacja obiektów

Projektowana linia kablowa niskiego napięcia- wewnętrzna linia zasilająca główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnic ROB, wyprowadzona jest z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP i wprowadzona jest na projektowaną rozdzielnicę ROB.

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, przeznaczone dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu, wyprowadzone są z projektowanej rozdzielnic ROB i wprowadzone są na poszczególne projektowane słupy i maszty oświetleniowe, oprawy oświetleniowe.

Docelowe złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP, wg odrębnego opracowania projektowego, zabudowane zostanie obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony zewnętrznej działki.

Projektowana rozdzielnic ROB, zabudowana jest obok ogrodzenia planowanego boiska, z dostępem od strony wewnętrznej boiska.

Projektowane maszty oświetleniowe z oprawami zewnętrznymi- projektorami sportowymi zabudowane są na obwodzie planowanego boiska sportowego, poza ogrodzeniem.

Projektowane słupy oświetleniowe z oprawami parkowymi zabudowane są wzdłuż fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej, przed planowanym boiskiem.

Projektowane obecnie powyższe urządzenia energetyczne zlokalizowane są na wydzielonym obszarze, terenie zewnętrznym przynależnym do osiedla mieszkaniowego Markłowice, wg wytycznych inwestora, zlokalizowanym w rejonie ulicy Frysztackiej, na działce pgr nr 1/27, w obrębie nr 78, w Cieszynie.

Instalacja elektryczna zewnętrzna obejmująca oświetlenie dla potrzeb boiska sportowego i chodnika projektowana jest w ramach budowy strefy rekreacji i wypoczynku na przedmiotowym osiedlu mieszkaniowym.

3.2. Parametry techniczne projektowanej instalacji

1. Docelowe, projektowane wg odrębnego opracowania, wolnostojące złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP, przeznaczone dla potrzeb przyłącza energetycznego, zasilania projektowanej inwestycji, zabudowy zabezpieczeń głównych, przedlicznikowych oraz układu pomiarowo- rozliczeniowego z licznikiem 3- faz. energii czynnej
- 1 kpl.
2. Projektowana rozdzielnic wolnostojąca ROB, przeznaczona dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej przed boiskiem, z zabudowanymi aparatami rozdzielczymi, zabezpieczającymi i układami sterującymi przynależnymi do projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu oraz do gniazd wtyczkowych serwisowych, wykonana w obudowach naściennych, izolacyjnych termoutwardzalnych, częściowo z daszkiem skośnym, posadowionych na typowym fundamencie termoutwardzalnym
- 1 kpl.
3. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia główna- wewnętrzna linia zasilająca główna, wyprowadzona z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP i wprowadzona do projektowanej rozdzielnic ROB, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnic ROB, wykonana kablem typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym na konstrukcji obudów rozdzielnic,

- w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVR ϕ 75 mm
- 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 4 m
 - długość kabla- 11 m
4. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia nr 1, wyprowadzona z projektowanej rozdzielniczy ROB i wprowadzona do masztów oświetleniowych, od nr 1 do nr 3, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska sportowego- strona lewa, wykonana kablem typu YKYżo $5 \times 10 \text{ mm}^2$, ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielniczy, w wnęce masztu oraz w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm
- 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 76 m
 - długość kabla- 109 m
5. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia nr 2, wyprowadzona z projektowanej rozdzielniczy ROB i wprowadzona do masztów oświetleniowych, od nr 4 do nr 6, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska sportowego- strona prawa, wykonana kablem typu YKYżo $5 \times 10 \text{ mm}^2$, ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielniczy, w wnęce masztu oraz w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm
- 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 40 m
 - długość kabla- 71 m
6. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia nr 3, wyprowadzona z projektowanej rozdzielniczy ROB i wprowadzona do słupów oświetleniowych, od nr 7 do nr 9, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia fragmentu chodnika, wykonana kablem typu YKYżo $5 \times 10 \text{ mm}^2$, ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielniczy, w wnęce słupa oraz w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm
- 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 48 m
 - długość kabla- 79 m
7. Projektowany uziom ułożony wzdłuż projektowanych ciągów zasilających, przeznaczony dla potrzeb przewodu ochronnego PE, uziemienia projektowanych elementów instalacji, wykonany taśmą typu Fe- Zn $30 \times 4 \text{ mm}$, ułożoną na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielniczy, w wnęce słupów i masztów oświetleniowych oraz ułożony w rowie kablowym, w wspólnym wykopie z projektowanymi liniami kablowymi niskiego napięcia
- 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 164 m
 - długość taśmy- 235 m
8. Projektowana sonda uziemiająca, zabudowana na początku linii oświetleniowych oraz na końcowych odcinkach danej linii oświetleniowej, połączona z projektowanym uziomem, systemem uziemiającym dla potrzeb urządzeń energetycznych
- pograżona w gruncie- 7 kpl.
9. Projektowane maszty oświetleniowe, o wysokości 9 m, z wysięgnikiem nasadzonym i przykręcanym na trzon wierzchołkowy masztu- poprzeczka z zamontowanymi oprawami zewnętrznymi- projektorami sportowymi do lamp metalohalogenkowych 400 W, przeznaczonymi dla potrzeb do oświetlenia boiska sportowego, zabudowane na obwodzie boiska, poza ogrodzeniem, maszty odpowiednio od nr 1 do nr 6, posadowione na typowych prefabrykowanych fundamentach betonowych
- maszt oświetleniowy- 6 kpl.
 - fundament betonowy- 6 kpl

10. Projektowane słupy oświetleniowe parkowe, o wysokości 4,5 m, z zamontowanymi na trzonie wierzchołkowym słupa oprawami parkowymi do lamp sodowych 70 W, przeznaczonymi dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika- wytypowanej ścieżki pieszej, zabudowane wzdłuż przedmiotowego chodnika przed boiskiem sportowym, słupy odpowiednio od nr 7 do nr 9, posadowione na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych
 - słup oświetleniowy- 3 kpl.
 - fundament betonowy- 3 kpl
11. Projektowane oprawy oświetleniowe zewnętrzne- projektory sportowe do lamp metalohalogenkowych 400 W, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia boiska sportowego, po dwie oprawy zabudowane na wysięgniku- poprzeczce mocowanej do masztu odpowiednio od nr 1 do nr 6, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach masztów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.
 - oprawa oświetleniowa- (2x6)- 12 kpl.
12. Projektowane oprawy oświetleniowe zewnętrzne- parkowe do lamp sodowych 70 W, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika- wytypowanej ścieżki pieszej, zabudowane na trzonie wierzchołkowym słupa odpowiednio od nr 7 do nr 9, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach słupów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.
 - oprawa oświetleniowa- 3 kpl.

4. Podstawowe dane elektroenergetyczne

Ze względu na ograniczoną moc przydzieloną przez Rejon Dystrybucji dla obiektu oraz wartości zabezpieczeń przedlicznikowych należy przestrzegać rygoru załączania poszczególnych stref oświetlenia terenu, z podziałem na poszczególne funkcjonalne części. Załączenie kolejnej części możliwe dopiero po osiągnięciu przez poprzedzającą część pełnego strumienia świetlnego, przez daną grupę opraw.

Pełny strumień świetlny dla opraw metalohalogenkowych, wg danych producenta, osiągany jest po około 2- 4 minut po włączeniu.

Prąd rozruchowy I_r dla opraw metalohalogenkowych wyższy od prądu znamionowego I_n o około 65%. Prąd I_n oprawy 400 W= 4 A.

Pełny strumień świetlny dla opraw sodowych, wg danych producenta, osiągany jest po około 6- 10 minut po włączeniu.

Prąd rozruchowy I_r dla opraw sodowych wyższy od prądu znamionowego I_n o około 25%.

Prąd I_n oprawy 70 W = 1A.

4.1. Dane ogólne układu zasilania- stan projektowany, oświetlenie zewnętrzne terenu- boisko oraz chodnik

- | | |
|--|--|
| - napięcie zasilania | $U_n = 400/230 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$ |
| - układ sieci po stronie linii zasilającej niskiego napięcia | TNC |
| - układ sieci po stronie odbiorcy | TNS- samoczynne, szybkie |
| | wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych |
| | oraz wyłączników różnicowoprądowych |
| - moc zainstalowana | $\sum P_i = 11,0 \text{ kW}$
(5,77 + 5,23 -Rezerwa) |
| - współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności | $k_j = 1$ |

- moc szczytowa (zapotrzebowana- przyłączowa), przydzielona przez Rejon Dystrybucji dla obiektu, wg warunków przyłączenia	Psz = 11,0 kW
- prąd szczytowy, obliczeniowy	Isz = 17,0 A
- zabezpieczenie przedlicznikowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZP, wg warunków przyłączenia	Ib = 20 A
- zabezpieczenie główne- złączowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZK, selektywność zabezpieczeń	Ib = 32 A
- zabezpieczenie główne- złączowe, w istniejącym złączu kablowym- budynek Nr 159, selektywność zabezpieczeń	Ib = 50 A

4.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie planowanego boiska sportowego, strona lewa

- moc zainstalowana	Pi = 2760 W
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności	kj = 1
- moc szczytowa- zapotrzebowana	Psz = 2760 W
- prąd szczytowy, obliczeniowy	Isz = 13,2 A
- zabezpieczenie w projektowanej rozdzielnicy ROB	Ib = 16 A
- wspólne zabezpieczenie przedlicznikowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZP, wg warunków przyłączenia	Ib = 20 A

4.3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie planowanego boiska sportowego, strona prawa

- moc zainstalowana	Pi = 2760 W
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności	kj = 1
- moc szczytowa- zapotrzebowana	Psz = 2760 W
- prąd szczytowy, obliczeniowy	Isz = 13,2 A
- zabezpieczenie w projektowanej rozdzielnicy ROB	Ib = 16 A
- wspólne zabezpieczenie przedlicznikowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZP, wg warunków przyłączenia	Ib = 20 A

4.4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie planowanego chodnika- teren przed planowanym boiskiem

- moc zainstalowana	Pi = 250 W
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności	kj = 1
- moc szczytowa- zapotrzebowana	Psz = 250 W
- prąd szczytowy, obliczeniowy	Isz = 1,25 A
- zabezpieczenie w projektowanej rozdzielnicy ROB	Ib = 6 A
- wspólne zabezpieczenie przedlicznikowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZP, wg warunków przyłączenia	Ib = 20 A

5. Charakterystyka obiektu

5.1. Stan istniejący

Istniejący teren przeznaczony dla potrzeb planowanej inwestycji, zabudowy oświetlenia terenu zlokalizowany jest w rejonie ulicy Frysztackiej, na działce pgr nr 1/27, w obrębie nr 78, w Cieszynie. Obejmuje on wydzielony obszar przynależny do istniejącego osiedla mieszkaniowego Markłowice. Posiada on istniejącą infrastrukturę techniczną.

Złącze kablowe ZK zabudowane jest na zewnętrznej elewacji budynku nr 159. Wprowadzona do niego jest istniejąca linia kablowa niskiego napięcia, przyłącze energetyczne wyprowadzone z stacji transformatorowej.

Istniejąca instalacja elektryczna ze względu na planowaną inwestycję podlega częściowej projektowanej przebudowie oraz rozbudowie i docelowemu wykorzystaniu dla potrzeb planowanej inwestycji, częściowo wg obecnego oraz kolejnego etapu.

Docelowa przebudowa i rozbudowa istniejących głównych ciągów zasilających, które znajdują się poza obszarem objętym zakresem niniejszego opracowania, wykonana zostanie wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego, wg wytycznych określonych przez Rejon Dystrybucji w warunkach przyłączenia.

Instalacja przebudowana stanowi przyłącze energetyczne do obiektu i docelowe powiązanie z instalacją obecnie projektowaną, przeznaczoną bezpośrednio dla potrzeb oświetlenia terenu.

5.2. Stan projektowany, przyjęte rozwiązania

Na wytypowanym obszarze osiedla mieszkaniowego Markłowice planowana jest budowa strefy rekreacji i wypoczynku. Zabudowane na nim zostanie przedmiotowe wielofunkcyjne boisko sportowe, do gry w piłkę ręczną oraz koszykową. Teren dla potrzeb boiska wydzielony jest ogrodzeniem z siatki metalowej. Wejście na teren boiska tylko za zezwoleniem użytkownika obiektu, z osobą upoważnioną. Boisko, wg wytycznych przedstawiciela inwestora, przeznaczone jest do celów wypoczynku i rekreacji.

Dodatkowo przed planowanym boiskiem znajduje się chodnik- ścieżka dla ruchu pieszego, stanowiąca połączenie pozostałej części osiedla mieszkaniowego, ciągów pieszych istniejących i planowanych z boiskiem.

Projektowana na obecnym etapie instalacja elektryczna zewnętrzna obejmuje swoim zakresem tylko wydzielony obszar przynależny do osiedla mieszkaniowego, wg wytycznych przedstawiciela inwestora. Związana ona jest z planowanym oświetleniem fragmentu terenu wykonywanym w ramach budowy strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Markłowice w Cieszynie i dotyczy ona:

- zabudowy rozdzielnic RGO
- oświetlenia boiska sportowego
- oświetlenia fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed boiskiem sportowym

Zgodnie z warunkami przyłączenia, wydanymi przez Rejon Dystrybucji, dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji wykorzystana jest istniejąca stacja transformatorowa oraz sieć energetyczna, linia kablowa niskiego napięcia wraz z złączem kablowym ZK.

Istniejące złącze kablowe ZK zabudowane jest na zewnętrznej elewacji budynku nr 159. Wprowadzona do niego jest istniejąca linia kablowa niskiego napięcia, przyłącze energetyczne wyprowadzone z stacji transformatorowej.

Docelowe złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP zabudowane zostanie obok ogrodzenia

planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony zewnętrznej działki. Zabudowane w nim są zabezpieczenia główne, zabezpieczenia przedlicznikowe oraz układ pomiarowo-rozliczeniowy.

Pomiędzy istniejącym złączem kablowym ZK, a złączem ZK+ZP ułożona zostanie linia kablowa niskiego napięcia, docelowe przyłącze energetyczne do obiektu.

Docelowa instalacja stanowiąca przyłącze energetyczne do obiektu i powiązanie z istniejącą linią kablową niskiego napięcia, poprzez złącze ZK, podlega przebudowie i rozbudowie wg kolejnego etapu, objęta jest oddzielnym opracowaniem projektowym.

Projektowana na obecnym etapie rozdzielnica ROB zabudowana jest obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony wewnętrznej boiska. Przeznaczona ona jest dla potrzeb przedmiotowego oświetlenia terenu- płyty boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej przed boiskiem. Rozdzielnica wykonana jest jako wolnostojąca, w obudowach naściennych, izolacyjnych termoutwardzalnych, częściowo z daszkiem skośnym, posadowionych na typowym fundamencie termoutwardzalnym. Zabudowane w niej są aparaty rozdzielcze, zabezpieczające i układy sterujące przynależne do projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu oraz do gniazd wtyczkowych serwisowych.

Projektowana linia kablowa niskiego napięcia- wewnętrzna linia zasilająca główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnicy ROB, wyprowadzona jest z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP i wprowadzona jest na projektowaną rozdzielnicę ROB. Instalacja wykonana jest kablem typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym na konstrukcji obudów rozdzielnic, w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVR ϕ 75 mm.

Projektowane, trzy niezależne linie kablowe niskiego napięcia, przeznaczone dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu, obwody odpowiednio nr 1, nr 2 i nr 3, wyprowadzone są z projektowanej rozdzielnicy ROB i wprowadzone są na poszczególne projektowane maszty i słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe objęte opracowaniem. Instalacja wykonana jest kablem odpowiednio typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielnicy, w wnęce słupów i masztów, w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm.

Połączenia poszczególnych linii kablowych poprzez złącza kablowe słupowe typu IZK, zabudowane w wnękach masztów i słupów.

Dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego projektowane są projektory sportowe do lamp metalohalogenkowych, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach masztów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych. Oprawy wyposażone są w źródło światła 400 W. Na maszcie odpowiednio od nr 1 do nr 6 projektowane są po dwie oprawy zabudowane na wysięgniku- poprzeczce mocowanej na trzonie wierzchołkowym masztu.

Projektowane maszty oświetleniowe, aluminiowe, o wysokości 9 m, z projektorami sportowymi zabudowane są na obwodzie boiska sportowego, poza ogrodzeniem, maszty odpowiednio nr 1 do nr 6.

Dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika projektowane są oprawy parkowe do lamp sodowych, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach słupów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych. Oprawy wyposażone są w źródło światła 70 W. Na słupie odpowiednio od nr 7 do nr 9 projektowana jest jedna oprawa zabudowana na trzonie wierzchołkowym słupa.

Projektowane słupy oświetleniowe, aluminiowe, o wysokości 4,5 m, z oprawami parkowymi zabudowane są wzdłuż fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed planowanym boiskiem, słupy odpowiednio nr 7 do nr 9.

Projektowane maszty i słupy posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych.

W wnękach masztów i słupów oświetleniowych zabudowane są złącza kablowe słupowe typu IZK umożliwiające rozgałęzienia obwodów oraz zabezpieczenie opraw oświetleniowych. Pomiędzy oprawami oświetleniowymi i złączami IZK, wyposażonymi w wkładki bezpiecznikowe, ułożone są przewody zasilające. Obwody projektowane są przewodem typu YLYżo 3x2,5 mm², ułożonymi na konstrukcji, w wnęce masztu oraz na wysięgniku.

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb boiska sportowego realizowane jest ręcznie, przyciskami sterującymi zabudowanymi w rozdzielnicy ROB. Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb chodnika realizowane jest automatycznie, poprzez zegar sterujący astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy ROB.

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TNC. Dla instalacji objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych w układzie TNS, z niezależnym przewodem ochronnym PE. W docelowym złączu kablowo-pomiarowym ZK+ZP należy wykonać rozdzielenia przewodu ochronno- neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Dla potrzeb projektowanych instalacji i urządzeń energetycznych: rozdzielnicy, masztów, słupów i opraw oświetleniowych projektowana jest instalacja uziemienia funkcjonalnego. Projektowany uziom ułożony jest pomiędzy szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w docelowym złączu kablowo- pomiarowym ZK+ZL, rozdzielnicy ROB oraz pomiędzy masztami, słupami i oprawami oświetleniowymi. Obwody zewnętrzne główne wykonane są taśmą typu Fe- Zn 30x4 mm. Obwody wewnętrzne wykonane są przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm², stanowiącym połączenie z przewodem uziemiającym i uziomem zewnętrznym. Instalacja ułożona jest na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy, w wnęce masztów i słupów oświetleniowych oraz ułożona jest w rowie kablowym, w wspólnym wykopie z projektowanymi liniami kablowymi niskiego napięcia. Sondy uziemiające, pograżone w grunt, zabudowane są na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii.

Przewód uziemiający należy połączyć z sondami uziemiającymi, uziomem zewnętrznym szynami uziemiającymi i szynami PE oraz konstrukcją masztu i słupa, zaciskami PE.

Zaciski urządzeń, gniazd wtyczkowych i opraw oświetleniowych należy włączyć do przewodu ochronnego PE. Obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości $\Delta I=0,03$ A.

Projektowana jest instalacja zasilająca projektowane obecnie odbiory energii elektrycznej, dla potrzeb oświetlenia wytypowanego terenu, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji.

Docelowa instalacja elektryczna zewnętrzna, powiązana z instalacją istniejącą, a znajdująca się poza zakresem objętym niniejszym opracowaniem, realizowana jest wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego.

Niezbędne jest skoordynowanie poszczególnych prac wykonywanych w kolejnych etapach realizacji zadania. Częściowo roboty należy prowadzić wspólnie.

6.0. Instalacja elektryczna- opis techniczny projektowanej inwestycji

6.1. Zasilanie obiektu- docelowa przebudowa i rozbudowa, wg odrębnego opracowania

W związku z planowaną inwestycją, oświetleniem terenu dla potrzeb wytypowanego obszaru przynależnego do osiedla mieszkaniowego, boiska sportowego i fragmentu chodnika, istniejące urządzenia energetyczne i układy zasilające, stanowiące składnik majątku ENION, podlegają częściowej docelowej przebudowie i rozbudowie wg warunków przyłączenia określonych przez Rejon Dystrybucji Cieszyn.

Zakres robót określony w warunkach przyłączenia do sieci energetycznej realizowany jest wg odrębnego opracowania projektowego.

6.1.1. Linia kablowa niskiego napięcia, przyłącze energetyczne

Zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENION S.A. Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, dla zasilania projektowanej inwestycji, oświetlenia terenu, wykorzystana jest istniejąca stacja transformatorowa „Marklowice Zespół Hotelowy” nr 22291 oraz istniejąca sieć rozdzielcza niskiego napięcia.

Miejscem przyłączenia jest obwód niskiego napięcia nN 6, linia kablowa zasilana z przedmiotowej stacji transformatorowej i wprowadzona do złącza kablowego ZK, zabudowanego na budynku nr 159.

Dla potrzeb przyłączenia obiektu do sieci, dla potrzeb zasilania przedmiotowego oświetlenia terenu, wykonane zostanie zewnętrzne przyłącze energetyczne, nowy odcinek linii kablowej niskiego napięcia. Obwód stanowi docelowe powiązanie z istniejącym obwodem, linią kablową, poprzez złącze kablowe ZK oraz z obwodem obecnie projektowanym- wewnętrzną linią zasilającą główną przeznaczoną dla potrzeb zasilania przedmiotowego obiektu poza układem pomiarowym, poprzez złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP.

W zakresie budowy przyłącza z istniejącego złącza kablowego ZK, zabudowanego na budynku nr 159, do docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP, zabudowanego obok planowanego boiska sportowego, ułożona zostanie linia kablowa niskiego napięcia. Obwód wyprowadzony zostanie z zacisków istniejących podstaw bezpiecznikowych, stanowiących rezerwę, zabudowanych w złączu ZK i wprowadzony zostanie na listwę zaciskową i zaciski rozłącznika bezpiecznikowego w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część złącza kablowego ZK. Obwód, stanowiący powiązanie z istniejącą linią kablową niskiego napięcia, obwodem nN 6, wykonany zostanie kablem typu YAKY 4x35 mm², ułożonym w rowie kablowym.

Dla potrzeb instalacji zewnętrznych przewodów uziemiający, taśma Fe- Zn 30x4 mm wprowadzona jest na szynę uziemiającą i szynę PE w złączu ZK+ZP.

Zaciski prądowe w złączu kablowym ZK, na wyjściu przewodów od zabezpieczeń głównych w kierunku instalacji odbiorcy- podmiotu przyłączanego, stanowią miejsce dostarczenia energii elektrycznej. Zaciski prądowe w złączu pomiarowym ZP, na wyjściu przewodów od licznika, w kierunku instalacji odbiorcy- podmiotu przyłączanego, stanowią miejsce rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, granicę eksploatacji Rejonu Dystrybucji.

Przyłączenie obiektu do sieci, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, nastąpi po zrealizowaniu robót określonych w warunkach przyłączenia i złożeniu w Rejonie Dystrybucji Cieszyn wniosku o przyłączenie i zawarciu umowy sprzedaży energii.

W celu podpisania umowy inwestor dostarczy projekt zagospodarowania działki, aktualną mapę geodezyjną dla trasy projektowanych urządzeń i przyłącza, wypis z rejestru gruntów

i wyrys z mapy ewidencyjnej gruntów, oświadczenia i zgody właścicieli parcel i urządzeń nad i podziemnych na budowę projektowanej inwestycji.

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

Opracowania projektowe przyłącza energetycznego, linii kablowej niskiego napięcia zasilającej projektowaną inwestycję wraz z złączem kablowo- pomiarowym ZK+ZP- z układem pomiarowo rozliczeniowym włącznie będzie przedmiotem odrębnego projektu. Projekt budowlano- wykonawczy, z pozwoleniem na budowę należy uzgodnić, przed rozpoczęciem robót w Rejonie Dystrybucji Cieszyn.

W zakresie przyłączanych urządzeń, od miejsca rozgraniczenia własności, do miejsca planowanej inwestycji, do miejsca zabudowy projektowanej rozdzielnicy ROB oraz projektowanego oświetlenia, należy wykonać nową instalację odbiorczą, realizowaną własnym staraniem i na koszt inwestora, odbiorcy.

6.1.2. Złącze kablowe + złącze pomiarowe ZK+ZP

Docelowe złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP zlokalizowane zostanie w granicy działki, w linii ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem do niego od strony zewnętrznej działki.

Do złącza wprowadzona zostanie linia kablowa niskiego napięcia, docelowe przyłącze energetyczne, wyprowadzone z istniejącego złącza kablowego ZK zabudowanego na budynku nr 159. Z złącza wyprowadzona zostanie projektowana obecnie linie kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania energetycznego planowanego obiektu, poza układem pomiarowym.

Złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP wykonane zostanie jako wolnostojące, w obudowach naściennych izolacyjnych, termoutwardzalnych, przystosowanych do wymaganego układu, do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji, produkcji Incobex lub równoważnej. Złącze składa się z dwóch niezależnych części. W części złącza kablowego ZK zabudowane zostaną listwy zaciskowe oraz zabezpieczenia główne złączowe- rozłącznik bezpiecznikowy. W części złącza pomiarowego ZP zabudowane zostaną zabezpieczenia przedlicznikowe oraz układ pomiarowo- rozliczeniowy, z licznikiem 3- fazowym energii czynnej, do pomiaru bezpośredniego. Posadowienie złącza na typowym fundamencie termoutwardzalnym

W złączu należy wykonać rozdzielenia przewodu ochronno- neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Dodatkowo na szynę PE w złączu kablowym należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z projektowanym uziomem dla potrzeb oświetlenia terenu.

Docelowo w istniejącym złączu kablowym ZK, zlokalizowanym na budynku nr 159, należy zabudować dodatkowe wkładki bezpiecznikowe przemysłowe, które stanowiąc będą zabezpieczenia główne dla potrzeb projektowanej inwestycji, oświetlenia terenu. Wkładki zabudowane są w istniejących podstawach bezpiecznikowych, w miejscu stanowiącym rezerwę.

6.2. Zasilanie obiektu- stan projektowany, wg obecnego opracowania

Dla potrzeb projektowanego oświetlenia, zabudowanego na wydzielonym terenie osiedla mieszkaniowego Markłowice, objętego zakresem obecnego opracowania, projektowana jest nowa instalacja elektryczna. Projektowane są nowe urządzenia energetyczne oraz ciągi

zasilające umożliwiające planowaną rozbudowę, wg wytycznych przedstawiciela inwestora.

6.2.1. Projektowana rozdzielnica ROB, dla potrzeb oświetlenia boiska i chodnika

Projektowana rozdzielnica ROB zlokalizowana jest w pobliżu docelowego złącza kablowo-pomiarowego ZK+ZP, obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony wewnętrznej boiska, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu. Przeznaczona ona jest dla potrzeb planowanej inwestycji, dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej przed boiskiem. Zabudowane w niej są aparaty rozdzielcze, zabezpieczające i układy sterujące przynależne do projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu oraz do gniazd wtyczkowych serwisowych

Na rozdzielnicę ROB wprowadzona jest projektowana wewnętrzna linia zasilająca główna, linia kablowa niskiego napięcia poza układem pomiarowym, wyprowadzona z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP, z skrzynki licznikowej oraz z listwy zaciskowej.

Z rozdzielnicy ROB wyprowadzone są projektowane linie kablowe niskiego napięcia, obwody zasilające wprowadzone do wnęki poszczególnych projektowanych masztów i słupów oświetleniowych, zgodnie z podziałem funkcjonalnym.

Rozdzielnica ROB wykonana jest jako wolnostojąca, w trzech niezależnych obudowach naściennych, izolacyjnych termoutwardzalnych, o stopniu ochrony IP 44, typu ST, przystosowanych do projektowanego układu, do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji, produkcji Incobex lub równoważnych. Obudowy przystosowane są do zabudowy osprzętu instalacyjnego na: konstrukcji, na płycie izolacyjnej montażowej oraz na szynie montażowej TS35. Rozdzielnica wyposażona jest w rozłącznik izolacyjny, ograniczniki przepięć, lampki sygnalizacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, styczniki, zegar sterujący, przyciski sterujące oraz gniazda wtyczkowe tablicowe serwisowe i listwy zaciskowe. Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Moeller, Hager, Dehn, Ensto, Polam Nakło lub równoważny. Drzwi obudów pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą. Posadowienie obudów na typowym fundamencie termoutwardzalnym.

W skład rozdzielnicy ROB wchodzi następujące części:

1. ROB- 1- część główna z aparatami rozdzielczymi, zasilająco- sterującymi.

Projektowana jest obudowa pojedyncza, z daszkiem skośnym typu SST 80x57, 800x570x250 mm, do zabudowy:

- rozłącznika izolacyjnego 4- biegunowego typu IS
- zespolonego ogranicznika przepięć klasy B+C typu DEHNventil TNS
- lampek sygnalizacyjnych 1- bieg. typu Z- EL/G230
- rozłączników bezpiecznikowych 3- bieg. Z- SLS/NEOZ z wtykami bezpiecznikowymi Z- SLS/E i wkładkami bezpiecznikowymi D01
- wyłączników nadprądowych 1 i 3- bieg. typu CLS6
- wyłączników różnicowoprądowych 4- bieg. typu PFIM
- wyłączników różnicowoprądowych 2 i 4- bieg. typu CFi6
- przycisków sterujących 1Z typu SVN311
- przycisków sterujących 1R typu SVN321
- lampek sygnalizacyjnych 1- bieg. typu SVN121
- zegara sterującego astronomicznego 1Z typu SA- TD/1W
- bloków rozdzielczych 1- bieg. typu KJ 02D
- listew przyłączeniowych neutralnych KM 07N

- listew przyłączeniowych ochronnych KM 07E
- 2. ROB- 2- część z układami głównymi do sterowania oświetleniem, stycznikami i listwami zaciskowymi- zaciskami uniwersalnymi.
Projektowana jest obudowa pojedyncza typu ST 40x44, 400x440x250 mm, do zabudowy:
 - styczników mocy do instalacji oświetleniowych 3- bieg. , 3z typu DILL20
 - styków pomocniczych stycznika, 2z typu DILA32
 - zacisków uniwersalnych pojedynczych 1- torowych typu KE 61.2 i KE 61.3
 - zacisków uniwersalnych pojedynczych 3- torowych typu KE 611. 03
- 3. ROB- 3- część z gniazdami wtyczkowymi serwisowymi 230/400 V
Projektowana jest obudowa pojedyncza typu ST 40x44, 400x440x250 mm, z szyną PE”, do zabudowy:
 - gniazda wtyczkowego tablicowego 3- faz. 230/400 V, 3P+N+Z
 - gniazda wtyczkowego tablicowego 1- faz. 230 V, 2P+Z
- 4. FT- 80- fundament do posadowienia obudów ściennych.
Projektowany jest fundament termoutwardzalny typu FT- 80, 800x850x250 mm

Wykop pod rozdzielnicę ROB należy wykonać na głębokość 0,65- 0,7 m oraz na szerokość większą o 0,1- 0,15 m od wymiarów poprzecznych złącza. Dno wykopu pod fundament należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru. Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać podstawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył rozdzielnicę rodzimym gruntem. Po ułożeniu i podłączeniu kabli obsypać przednią część fundamentu. Po zasypaniu zewnętrznej części fundamentu należy zasypać wnętrze fundamentu rodzimym gruntem oraz piaskiem, nie przekraczając poziom zasypania zewnętrznego.

Na szynę PE w rozdzielnicę ROB należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z projektowanym uziomem dla potrzeb słupów oświetleniowych. Lokalizacja rozdzielnicę wg rys nr 06, schemat połączeń wg rys. nr 01, 02, 03, konstrukcja wg rys. nr 04.

6.2.2. Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania głównego projektowanej obecnie inwestycji, zasilania rozdzielnicę ROB poza układem pomiarowym. Linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna ułożona jest pomiędzy docelowym złączem kablowo- pomiarowym ZK+ZP i projektowaną rozdzielnicą ROB.

Obwód wyprowadzony jest z skrzynki licznikowej oraz z listwy zaciskowej zabudowanej w złączu, część ZP i wprowadzony jest na listwy zaciskowe i zaciski rozłącznika izolacyjnego zabudowanego w rozdzielnicę ROB.

Instalacja projektowana jest kablem miedzianymi typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicę- wyprowadzenia i wprowadzenia obwodu
- w rowie kablowym- ciągi główne, teren zielony
- w rowie kablowym, w rurze ochronnej typu DVR ϕ 75 mm- w miejscu skrzyżowania z ogrodzeniem

Połączenia wewnętrzne, tablicowe, pomiędzy osprzętem projektowanym oraz docelowym zabudowanym odpowiednio w złączu ZK+ZP oraz w rozdzielnicę ROB należy wykonać przewodami miedzianymi typu 4xLgY + 1xLgYżo o przekroju odpowiednio 16 i 35 mm²,

ułożonymi na opaskach, na konstrukcji obudowy.

Dodatkowo, dla potrzeb projektowanej inwestycji, w złączu ZK+ZP należy wykonać rozdzielenia przewodu ochronno- neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Na szynę PE w złączu i rozdzielnicy należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z projektowanym uziomem funkcjonalnym przeznaczonym dla potrzeb oświetlenia terenu.

Przewód PE wlv, przewód uziemiający ograniczników przepięć należy włączyć na szynę uziemiającą, szynę PE w docelowym złączu i projektowanej rozdzielnicy, połączoną przewodem uziemiającym z projektowanym uziomem zewnętrznym, funkcjonalnym obiektu oraz dodatkowo z sondami uziemiającymi, konstrukcją masztu i słupa, zaciskiem uziemiającymi i PE urządzeń.

Oznaczenia i trasa linii kablowej wg rys nr 06, schemat połączeń wg rys. nr 01, 02.

6.2.3. Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, zasilanie masztów i słupów oświetleniowych dla potrzeb oświetlenia terenu- boiska i chodnika

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania projektowanych masztów i słupów oświetleniowych, zabudowanych na wydzielonym terenie osiedla mieszkaniowego Markłowice, odpowiednio obok planowanego boiska sportowego oraz wzdłuż fragmentu chodnika przed boiskiem.

Na obecnym etapie projektowane są trzy niezależne linie kablowe niskiego napięcia, obwody odpowiednio nr 1, 2 i 3, wyprowadzone od zacisków uniwersalnych KE, zabudowanych w projektowanej rozdzielnicy ROB i wprowadzone na izolacyjne złącza kablowe, zbudowane w wnękach masztów i słupów oświetleniowych, odpowiednio nr 1- 9.

Obwód nr 1 wprowadzony jest na maszty oświetleniowe, odpowiednio od nr 1 do nr 3. Obwód nr 2 wprowadzony jest na maszty oświetleniowe, odpowiednio od nr 4 do nr 6. Przeznaczone one są dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska sportowego.

Obwód nr 3 wprowadzony jest na słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 7 do nr 9. Przeznaczony on jest dla potrzeb zasilania oświetlenia fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed boiskiem.

Połączenia i rozgałęzienia poszczególnych obwodów, w masztach i słupach oświetleniowych należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych: fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach masztów oświetleniowych.

Instalacja prowadzona jest na wydzielonym terenie planowanej budowy strefy rekreacji i wypoczynku przynależnym do osiedla mieszkaniowego Markłowice, wzdłuż oraz obok projektowanej obecnie infrastruktury zewnętrznej.

Obwody zasilające wykonane są niezależnymi kablami typu YKYżo 5x10 mm², ułożonymi zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku- na konstrukcji obudowy rozdzielnicy
- na tynku- w fundamencie oraz w wnęce masztu i słupa oświetleniowego
- w rowie kablowym- ciągi główne, teren zielony
- w rowie kablowym, w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi oraz z ogrodzeniem

Dodatkowo, wzdłuż projektowanych linii kablowych, ułożony jest projektowany uziom funkcjonalny zewnętrzny, przeznaczony dla potrzeb projektowanego oświetlenia, uziemienia konstrukcji masztów i słupów i opraw oświetleniowych. Instalacja ułożona jest pomiędzy szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w docelowym złączu, w projektowanej

rozdzielniczy oraz pomiędzy masztami, słupami i oprawami oświetleniowymi. Instalacja zewnętrzna główna projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielniczy
- na tynku- w fundamencie oraz w wnęce masztu i słupa oświetleniowego
- w wspólnym wykopie kablowym- wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających maszty i słupy oświetleniowe

Na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii projektowane są sondy uziemiające, stanowiące połączenie z projektowanym uziomem, systemem uziemiającym dla potrzeb urządzeń energetycznych. Sondy pograżone są pionowo w grunt.

Instalacja uziemiająca wewnętrzna, dla potrzeb złącza, rozdzielniczy, masztów i słupów ułożona jest na konstrukcji obudów oraz w wnęce masztu i słupa. Instalacja projektowana jest przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm², stanowiącym połączenie z szynami uziemiającymi, szynami PE, z uziomem zewnętrznym, z konstrukcją masztu i słupa, zaciskiem uziemiającymi i PE.

Połączenia uziomu między sobą należy wykonać przez spawanie. Połączenie uziomu z sondami uziemiającymi oraz 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.

Oznaczenia i trasa linii kablowych wg rys nr 06, Schemat połączeń wg rys. nr 02, 05.

6.2.4. Układanie kabli w ziemi

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia- obwody zasilające przeznaczone dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska oraz chodnika należy układać zgodnie z załączonym planem:

- w terenie zielonym, pod chodnikami- w rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 40 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu- pojedyncze rozproszanie obwodów
- w terenie zielonym, pod chodnikami- w rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 60 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu- wspólne układanie obwodów
- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, ogrodzeniem- w rowie kablowym o głębokości 110 cm i szerokości 60 cm, na głębokości 100 cm od powierzchni terenu

W miejscach zbliżeń oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi i ogrodzeniem kable należy dodatkowo zabezpieczyć rurą ochronną typu DVK ϕ 75 oraz częściowo DVR ϕ 75 „AROT”.

Kabel w ziemi należy układać faliście, z zapasem 3%, na 10 cm warstwie piasku. Przed wejściem i wyjściem z masztu i słupa oświetleniowego oraz z złącza i rozdzielniczy 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 kablową PCV, w kolorze niebieskim o szerokości 30 cm, a następnie wykop całkowicie zasypać, ubijając ziemię warstwami. Po zasypaniu rowu zregenerować teren, przywrócić go do stanu pierwotnego. W obrębie zbliżeń do urządzeń podziemnych oraz skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi prace ziemne prowadzić ręcznie i w czasie prowadzenia robót należy 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 niskiego napięcia wg rys. nr 06, schemat ideowy wg rys. nr 01, 02, 05.

6.3. Projektowane maszty i słupy oświetleniowe

6.3.1. Maszty oświetleniowe dla potrzeb boiska

Dla przyjętych założeń, zgodnie z wytycznymi inwestora i użytkownika obiektu, dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego projektowane są słupy- maszty oświetleniowe z zabudowanymi oprawami oświetleniowymi, projektorami sportowymi do lamp metalohalogenkowych, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach masztów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.

Na masztach projektowane są po dwie oprawy zabudowane na wysięgniku- poprzeczce mocowanej na trzonie wierzchołkowym masztu.

Maszty posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych. Lokalizacja masztów zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu na wytypowanym terenie przynależnym do osiedla mieszkaniowego.

Na obwodzie zewnętrznym boiska, poza ogrodzeniem, projektowane są maszty oświetleniowe, odpowiednio od nr 1 do nr 6.

Projektowane są maszty aluminiowe anodowane, o wysokości 9 m, o średnicy ϕ 180 mm przy podstawie oraz o zakończeniu ϕ 60 mm, przystosowane do projektowanego układu typu SAL- 90M, produkcji Rosa lub równoważnej.

Podstawa masztu zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 400x400x12 mm, która jest kołnierzem mocującym maszt do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 300x300 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie masztu.

Maszty wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi, przystosowanymi do zamykania. Dodatkowo drzwiczki masztu należy wyposażyć w tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze.

Konstrukcja masztu przewiduje wprowadzenie 3 kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego masztu.

Połączenia kabli w masztach należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach masztów oświetleniowych.

Na segmencie wierzchołkowym, trzonie masztu zabudowany jest wysięgnik- poprzeczka, przeznaczona do rozmieszczenia i do mocowania projektorów. Projektowany jest wysięgnik aluminiowy anodowany, pojedynczy o długości 1000 mm, do nasadzenia i przykręcania na masztach z zakończeniem ϕ 60, do montażu od jednego do czterech projektorów typu WN- 21, produkcji Rosa lub równoważnej.

Maszty oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach

betonowych, przystosowanych dla danego typu masztu i warunków gruntowych. Na obecnym etapie zastosowane są fundamenty o wymiarze 400x450x1200 mm, z 4 śrubami M24x45, o rozstawie 300 mm, typu B- 70, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M24, produkcji Rosa lub równoważnej.

Konstrukcja masztów i fundamentów wg szczegółowych wytycznych danego, wybranego producenta masztów. Dodatkowo posadowienie masztów, konstrukcja fundamentu uzależniona jest od warunków geologicznych, należy ją dostosować do wytycznych dokumentacji geotechnicznej, przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zgodnie z wytycznymi producenta maszty przewidziane są do zabudowy w III strefy wiatrowej i istnieje możliwość montażu wysięgników dla potrzeb mocowania opraw oświetleniowych.

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 danego słupa oświetleniowego i fundamentu wykonywane są przez wybranego producenta wyrobu. Określany jest wówczas:

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

Obliczenia, które powinien gwarantować producent określają naprężenia, strzałkę ugięcia pod wpływem maksymalnych obciążeń oraz okres drgań własnych słupa. Ponadto uwzględniane są wartości momentów zginających oraz sił ścinających, niezbędnych do prawidłowych obliczeń i wykonania fundamentów.

Lokalizacja masztów, oznaczenia osprzętu i schemat ideowy wg rys. nr 02, 05, 06.

6.3.2. Słupy oświetleniowe dla potrzeb chodnika

Dla przyjętych założeń, zgodnie z wytycznymi inwestora i użytkownika obiektu, dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika- ścieżki pieszej bezpośrednio przed boiskiem projektowane są słupy oświetleniowe z zabudowanymi oprawami oświetleniowymi, parkowymi do lamp sodowych, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach słupów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.

Na słupach projektowana jest jedna oprawy zabudowana na trzonie wierzchołkowym słupa.

Słupy posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych. Lokalizacja słupów zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu na wytypowanym terenie przynależnym do osiedla mieszkaniowego.

Wzdłuż przedmiotowego chodnika projektowane są słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 7 do nr 9.

Projektowane są słupy aluminiowe anodowane, o wysokości 4,5 m, o średnicy \varnothing 120 mm przy podstawie oraz zakończeniu \varnothing 60 mm, przystosowane do projektowanego układu typu SAL- 4,5 E, produkcji Rosa lub równoważnej.

Podstawa masztu zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 260x2600x8 mm, która jest kołnierzem mocującym słup do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 200x200 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie słupa.

Słupy wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi, przystosowanymi do zamykania. Dodatkowo drzwiczki słupa należy wyposażyć w tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze.

Konstrukcja słupa przewiduje wprowadzenie 3 kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowej i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa.

Połączenia kabli w słupach należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach słupów oświetleniowych.

Słupy oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych, przystosowanych dla danego typu masztu i warunków gruntowych. Na obecnym etapie zastosowane są fundamenty o wymiarze 260x330x900 mm, z 4 śrubami M18x30, o rozstawie 200 mm, typu B- 51, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M18, produkcji Rosa lub równoważnej.

Konstrukcja słupów i fundamentów wg szczegółowych wytycznych danego, wybranego producenta masztów. Dodatkowo posadowienie słupów, konstrukcja fundamentu uzależniona jest od warunków geologicznych, należy ją dostosować do wytycznych dokumentacji geotechnicznej, przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zgodnie z wytycznymi producenta słupy przewidziane są do zabudowy w III strefy wiatrowej i istnieje możliwość montażu przedmiotowych opraw oświetleniowych.

Słupy 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 danego słupa oświetleniowego i fundamentu wykonywane są przez wybranego producenta wyrobu. Określany jest wówczas:

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

Obliczenia, które powinien gwarantować producent określają naprężenia, strzałkę ugięcia pod wpływem maksymalnych obciążeń oraz okres drgań własnych słupa. Ponadto uwzględniane są wartości momentów zginających oraz sił ścinających, niezbędnych do prawidłowych obliczeń i wykonania fundamentów.

Lokalizacja masztów, oznaczenia osprzętu i schemat ideowy wg rys. nr 02, 05, 06.

6.4. Projektowane oprawy oświetleniowe

6.4.1. Oprawy oświetleniowe dla potrzeb boiska

Zgodnie z przyjętymi założeniami, wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu dla potrzeb oświetlenia planowanej płyty boiska sportowego projektowane są oprawy oświetleniowe zewnętrzne, projektory sportowe, asymetryczne, wyposażone w metalohalogenkowe źródła światła 400 W.

Zabudowane one są na wysięgniku- poprzeczce mocowanej do masztów oświetleniowych.

Oświetlenie przeznaczone jest do celów wypoczynku, rekreacji.

Przyjęto natężenie oświetlenia, dla potrzeb wypoczynku i rekreacji, zgodnie z założeniami i wytycznymi użytkownika obiektu na poziomie $E_m=90$ lx, ze względu na ograniczoną wartość zabezpieczeń przedlicznikowych.

Projekt rozmieszczenia projektorów, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Relux 2007, wspomagającego projektowanie oświetlenia projektorowego, będącego własnością koncernu Thorn Lighting Group Ltd. Wyniki symulacji komputerowych w załączeniu.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami dla potrzeb planowanej inwestycji projektowane są zewnętrzne oprawy projektorowe, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów. Oświetlenie boiska projektuje się 12 oprawami zabudowanymi na 6 masztach, po dwie oprawy mocowane do poprzeczki danego masztu.

Oprawy zabudowane są na masztach od nr 1- do nr 6, do poprzeczki zabudowanej na trzonie wierzchołkowym masztu, na wysokości 9 metrów.

Projektowana jest oprawa- projektor asymetryczny sportowy, szerokostrumieniowy, z płaskim kloszem. z kątem odchylenia 0° wykonany zgodnie z EN60598, dwukomorowa typu TROIKA 400W 230V HIT/E40 60/70D produkcji Thorn lub równoważnej. Montaż oprawy z użyciem śrub, za pomocą otworu o średnicy \varnothing 22 mm, znajdującego się na środku obejm. Dodatkowe dwa otwory montażowe o średnicy \varnothing 15mm znajdują się w odległości 100 mm, po obu stronach otworu centralnego obejm. Oprawa dostarczana razem z układem zasilania zabudowanym na oprawie. Wymiary oprawy: 750x520x195 mm. Źródło światła metalohalogenkowe 400 W HIT- DE produkcji Osram lub równoważnej.

Parametry oprawy:

- klasa elektryczna II (SC2)
- waga nie większa niż 21 kg.
- powierzchnia oporu wiatru SCx nie większa niż $0,12$ m²
- oprawa wykonana jest jako dwukomorowa: osobno układ zasilania i układ optyczny ułatwiający wymianę źródła oraz konserwację (zabudowa na oprawie)
- dostęp do komory źródła światła jest możliwa bez demontażu wyposażenia dodatkowego, bez użycia narzędzi. Zamknięcie komory za pomocą zatrzasków blokowanych, dwoma klipsami ze stali nierdzewnej z dodatkowymi zabezpieczającymi śrubami imbusowymi
- ochrona przed wnikaniem zanieczyszczeń co najmniej: komora źródła- IP65, komora zapłonnik- IP65
- obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium typu LM2 malowanego na kolor szary
- obejma: hartowana stal galwanizowana malowana na szaro, grubość 5mm
- klosz wykonany z płaskiego szkła, o grubości co najmniej 4 mm, hartowany, filtrujący promieniowanie UV
- odbłyśnik: aluminium wysokiej czystości anodyzowane, błyszczące Miro
- oprawa z możliwością regulacji pozycji źródła światła, zmiana kąta świecenia poprzez

- zmianę położenia źródła w oprawie (3 pozycje). Umożliwia to uzyskanie kąta światłości maksymalnej w przedziale 60° do 70°
- sprawność świetlna oprawy (LOR) nie mniejsza niż 64%
 - ilość światła świecącego w górną półprzestrzeń (ULOR) = 0%. Brak świecenia w górną półprzestrzeń zgodnie z zaleceniami programu
 - maksymalna światłość nie mniejsza niż- 640 cd/1000 lm, aby uzyskać odpowiednie parametry oświetleniowe.
 - maksymalna światłość nie większa niż- 650 cd/1000 lm, aby zminimalizować olśnienie do wymaganego poziomu
 - w celu zminimalizowania światła przeszkadzającego określonego w wytycznych, maksymalne kąty świecenia, czyli kąty, dla których światłość jest nie większe niż 1cd/1000lm powinny być nie większe niż: C0- 80°, C90- 85°, C180- 80°, C270- 85°. Rozsył światła o kącie asymetrii = 62°

W wnęce masztu oświetleniowego, na połączeniu linii kablowych z instalacją wewnętrzną masztu, przewodami zasilającymi oprawy oświetleniowe, projektowane są rozgałęźne złącza kablowe typu IZK produkcji Elektromontaż Rzeszów, lub równoważne:

- napięcie znamionowe - 500 V
- znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 A
- dopuszczalny prąd wkładki bezpiecznikowej - 16 A
- przekrój żył kabla- 16÷50 mm²
- ilość żył kabla- 1÷4
- przekrój żył przewodu wewnętrznego, dla zasilania oprawy - 4 mm²
- stopień ochrony - IP 54

Na poszczególnych 5- ciu żyłach kabli linii zasilających zabudowane są:

- 2 x izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK- 4- 01 wyposażone w wkładki bezpiecznikowe zwłoczne o wartości 10 A- dla zabezpieczenia opraw 400 W
- 1 x izolacyjne złącze fazowe typu IZK- 4- 02
- 1 x izolacyjne złącze zerowe typu IZK- 4- 03
- 1 x złącze zerowe- PE typu IZK- 4- 04

Dla każdego z masztów przewidziany jest jeden komplet złącz IZK.

Zasilanie poszczególnych opraw oświetleniowych projektowane jest niezależnymi przewodami miedzianymi typu YLYżo 3x2,5 mm², ułożonymi:

- na konstrukcji, w wnęce masztu
- na poprzeczkach, na opaskach kablowych.

Przy zanikach napięcia zasilającego oprawy gwarantują pełne oświetlenie po upływie ~2- 4 minut od powrotu napięcia znamionowego 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”.

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb boiska sportowego realizowane jest ręcznie, przyciskami sterującymi załącz- wyłącz, zabudowanymi w rozdzielnicy ROB. Załączenie wykonywane jest tylko przez osoby upoważnione- przeszkoloną obsługę obiektu. Przewidziane jest niezależne załączenie strony lewej i prawej boiska.

Ze względu na ograniczoną moc przydzieloną przez Rejon Dystrybucji dla obiektu oraz wartości zabezpieczeń przedlicznikowych należy przestrzegać rygoru załączania poszczególnych stref oświetlenia terenu, z podziałem na poszczególne funkcjonalne części. Załączenie kolejnej części możliwe dopiero po osiągnięciu przez poprzedzającą część pełnego

strumienia świetlnego, przez daną grupę opraw.

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 i użytkownika obiektu.

Lokalizacja opraw oświetleniowych i masztów wg rys. nr 06, oznaczenia osprzętu i schematy wg rys. nr 02, 03, 05.

6.4.2. Oprawy oświetleniowe dla potrzeb chodnika

Zgodnie z przyjętymi założeniami, wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu oświetlenie terenu zewnętrznego przeznaczone jest dla potrzeb oświetlenia chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed planowanym boiskiem sportowym.

Dla potrzeb oświetlenia chodnika projektowane są oprawy parkowe, wyposażone w źródła światła sodowe 70 W.

Zabudowane one są na trzonie wierzchołkowym słupa.

Oświetlenie przeznaczone jest do celów wypoczynku, rekreacji.

Przyjęto natężenie oświetlenia, dla potrzeb wypoczynku i rekreacji, zgodnie z założeniami i wytycznymi użytkownika obiektu, $E_m=5$ lx.

Projekt rozmieszczenia oświetlenia, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Relux 2007, wspomagającego projektowanie oświetlenia zewnętrznego, będącego własnością koncernu Thorn Lighting Group Ltd. Wyniki symulacji komputerowych w załączeniu.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami dla potrzeb planowanej inwestycji projektowane są zewnętrzne oprawy parkowe, do oświetlenia ciągów komunikacyjnych. Oświetlenie chodnika projektuje się 3 oprawami zabudowanymi na 3 słupach, po jednej oprawie mocowanej na danym słupie.

Oprawy zabudowane są na słupach od nr 7- do nr 9, bezpośrednio na trzonie wierzchołkowym słupa, na wysokości 4,5 metrów.

Projektowana jest oprawa parkowa, o podstawie z aluminium, z cylindrycznym przezroczystym kloszem metaakrylowym, z daszkiem płaskim, IK 08, o stopniu ochrony IP 65, do montażu na słupie o zakończeniu ϕ 60 typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP, produkcji Thorn lub równoważnej. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 70 W, z trzonkiem E27, produkcji Philips lub równoważnej.

W wnęce słupa oświetleniowego, na połączeniu linii kablowych z instalacją wewnętrzną słupa, przewodami zasilającymi oprawy oświetleniowe, projektowane są rozgałęźne złącza kablowe słupowe typu IZK produkcji Elektromontaż Rzeszów, lub równoważne:

- napięcie znamionowe - 500 V
- znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 A
- dopuszczalny prąd wkładki bezpiecznikowej - 16 A
- przekrój żył kabla- $16\div 50$ mm²
- ilość żył kabla- $1\div 4$
- przekrój żył przewodu wewnętrznego, dla zasilania oprawy - 4 mm²
- stopień ochrony - IP 54

Na poszczególnych żyłach kabli linii zasilających zabudowane są odpowiednio:

- 1 x izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK- 4- 01, wyposażone w wkładki bezpiecznikowe zwłoczne 2 A- dla zabezpieczenia opraw 70 W
- 2 x izolacyjne złącze fazowe typu IZK- 4- 02
- 1 x izolacyjne złącze zerowe typu IZK- 4- 03
- 1 x złącze zerowe- PE typu IZK- 4- 04

Zasilanie poszczególnych opraw oświetleniowych projektowane jest przewodami miedzianymi typu YLYżo 3x1,5 mm², ułożonymi:

- na konstrukcji, w wnęce słupa

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb chodnika realizowane jest automatycznie, poprzez zegar sterujący astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy ROB.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia urządzeń systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

Lokalizacja opraw oświetleniowych i słupów wg rys. nr 06, oznaczenia osprzętu i schematy wg rys. nr 02, 03, 05.

6.5. Dodatkowa ochrona od porażień

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TNC. Dla instalacji objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych w układzie TNS, z niezależnym przewodem ochronnym PE oraz częściowo zastosowano urządzenia w II klasy ochronności.

W docelowym złączu kablowo- pomiarowym ZK+ZP należy wykonać rozdzielenia przewodu ochronno- neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Dla potrzeb projektowanych instalacji i urządzeń energetycznych: rozdzielnicy, masztów, słupów i opraw oświetleniowych projektowana jest instalacja uziemienia funkcjonalnego. Instalacja ułożona jest pomiędzy szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w docelowym złączu, w projektowanej rozdzielnicy oraz pomiędzy masztami, słupami i oprawami oświetleniowymi. Obwody ułożone są wzdłuż projektowanych głównych ciągów instalacji, linii kablowych niskiego napięcia. Instalacja zewnętrzna główna projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy
- na tynku- w fundamencie oraz w wnęce masztu i słupa oświetleniowego
- w wspólnym wykopie kablowym- wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających maszty i słupy oświetleniowe

Dodatkowo na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii projektowane są sondy uziemiające, stanowiące połączenie z projektowanym uziomem, systemem uziemiającym dla potrzeb urządzeń energetycznych. Sondy pogrążone są pionowo w grunt.

Instalacja uziemiająca wewnętrzna, dla potrzeb złącza, rozdzielnicy, masztów i słupów ułożona jest na konstrukcji obudów oraz w wnęce masztu i słupa. Instalacja projektowana jest przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm², stanowiącym połączenie z szynami uziemiającymi, szynami PE, z uziomem zewnętrznym, z konstrukcją masztu i słupa, zaciskiem uziemiającymi i PE.

Zaciski urządzeń, opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych należy włączyć do przewodu

ochronnego PE. Obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości $\Delta I=0,03$ A. Przed oddaniem instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Oznaczenia osprzętu i instalacji na planie zagospodarowania terenu i schematach ideowych, wg rys. nr 01, 02, 05, 06.

6.6. Ochrona przepięciowa

W rozdzielnicy ROB, ze względu na wyprowadzenie projektowanych obwodów na zewnątrz obiektu projektowany jest ogranicznik przepięć z zintegrowaną ochroną dwustopniową klasy B+C typu DEHNventil TNS. Ogranicza on spodziewany poziom przepięć do wartości $< 1,5kV$ i chroni instalację przed przepięciami łączeniowymi.

6.7. Uwagi końcowe

Wszystkie prace objęte opracowaniem należy powierzyć firmą z uprawnieniami budowlanymi. W trakcie prowadzenia robót związanych z zasilaniem projektowanych urządzeń systemu oświetleniowego należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Prace związane z planowaną inwestycją wykonywane będą etapami. Na obecnym etapie projektowana jest instalacja zasilająca projektowane odbiory energii elektrycznej dla potrzeb wytypowanego oświetlenia terenu, boiska sportowego oraz chodnika, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji. Instalacja projektowana obejmuje wydzielony obszar i instalację zewnętrzną dla potrzeb strefy rekreacji i wypoczynku, na terenie przynależnym do osiedla mieszkaniowego Markłowice. Docelowa instalacja poza zakresem niniejszego zadania, wg odrębnych opracowań projektowych, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu oraz firm specjalistycznych nadzorujących i dostarczających urządzenia systemu oświetleniowego. Przed przystąpieniem do wykonawstwa instalację projektowaną należy powiązać i dostosować do wytycznych branżowych, projektów wykonawczych związanych istniejących oraz projektowanych wg kolejnych etapów.

Dla całego zakresu planowanej inwestycji, projektu budowy strefy rekreacji i wypoczynku należy uzyskać pozwolenie na budowę. Projekt zagospodarowania terenu obejmujący całość robót dla zadania wg odrębnego opracowania.

Zaciski prądowe w złączu kablowym ZK, na wyjściu przewodów od zabezpieczeń głównych w kierunku instalacji odbiorcy- podmiotu przyłączanego, stanowią miejsce dostarczenia energii elektrycznej. Zaciski prądowe w złączu pomiarowym ZP, na wyjściu przewodów od licznika, w kierunku instalacji odbiorcy- podmiotu przyłączanego, stanowią miejsce rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, granicę eksploatacji Rejonu Dystrybucji. Przyłączenie obiektu do sieci energetycznej, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, nastąpi po zrealizowaniu robót określonych w warunkach przyłączenia, po podpisaniu i zawarciu przez Podmiot Przyłączany umowy o przyłączenie do sieci niskiego napięcia ENION.

Na cały zakres prac należy opracować projekt budowlano- wykonawczy, uzgodniony przed rozpoczęciem robót w Rejonie Dystrybucji Cieszyn.

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

W zakresie przyłączanych urządzeń, od miejsca rozgraniczenia własności, do miejsca

planowanej inwestycji, do miejsca zabudowy projektowanej rozdzielnicy ROB oraz projektowanych punktów oświetleniowych, należy wykonać nową instalację odbiorczą, realizowaną własnym staraniem i na koszt inwestora, odbiorcy.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, przewodowania i podłączenia urządzeń systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

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, przepisami P.B.U.E. oraz zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez producentów poszczególnych wyrobów. Urządzenia powinny posiadać znak jakości i bezpieczeństwa. Przewody zasilające 230/400 V należy wykonać w układzie 3- i 5 przewodowym, z niezależnym przewodem PE. Przewód ochronny „PE” należy doprowadzić do każdego urządzenia elektrycznego. Wykonać połączenia uziemiające i wyrównawcze lokalne, miejscowe. Wzdłuż trasy projektowanych linii zasilających należy ułożyć uziom zewnętrzny oraz przewody uziemiające wewnętrzne, podłączone do szyn i zacisków PE urządzeń przynależnych do projektowanej instalacji oświetleniowych.

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 dla niniejszej inwestycji, może wystąpić zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym, istnieje możliwość upadku z wysokości oraz istnieje możliwość uszkodzenia istniejących urządzeń i elementów instalacyjnych mogących stwarzać zagrożenie dla życia wykonawców i otoczenia. Wymagane jest opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Powyższa informacja została wykonana w oddzielnym opracowaniu budowlanym i obejmuje ona cały zakres robót budowlanych dla inwestycji. 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 techniczne

7.1. Bilans mocy, obciążenie instalacji

7.1.1. Złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP oraz rozdzielnica ROB

$P_i = 2,76 \text{ kW}$ - obwód nr 1, oświetlenie strona lewa boiska

$P_i = 2,76 \text{ kW}$ - obwód nr 2, oświetlenie strona prawa boiska

$P_i = 0,25 \text{ kW}$ - obwód nr 3, oświetlenie chodnika

$$\sum P_i = 5,77 \text{ kW} + 5,23 \text{ kW} - \text{Rezerwa} = 11,0 \text{ kW}$$

$$k_j = 1$$

$P_{sz} = 11,0 \text{ kW}$ - moc szczytowa- przyłączowa, przydzielona przez R. D.

$I_{sz} = 17,0 \text{ A}$ - prąd szczytowy, obliczeniowy

$I_b = 20 \text{ A}$ - zabezpieczenie przedlicznikowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZP, wg warunków przyłączenia

$I_b = 32 \text{ A}$ - zabezpieczenie główne- złączowe, w docelowym złączu kablowo- pomiarowym, część ZK, selektywność zabezpieczeń

$I_b = 50 \text{ A}$ - zabezpieczenie główne- złączowe, w istniejącym złączu kablowym- budynek Nr 159, selektywność zabezpieczeń

7.2. Impedancja pętli zwarcia, przy zastosowaniu wył. różnicowoprądowego

Aparatura zabezpieczająca poszczególne obwody (bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne nadprądowe) powinna spełniać warunek szybkiego wyłączenia (przy zwarciu doziemnym) w czasie nie dłuższym niż 0,2 s.

Dla opraw oświetlenia chodnika:

- obwody zabezpieczone maksymalnie wkładką bezpiecznikową o wartości 2 A

- dopuszczalne napięcie dotyku wynosi $U_L = 25 \text{ V}$

- napięcie znamionowe względem ziemi $U_o = 230 \text{ V}$

- współczynnik ze względu na charakterystyki bezpieczników $k = 4,5$

$$Z_s = \frac{230}{4,5 \times 2} = 25,5 \Omega$$

Dla opraw oświetlenia boiska

- obwody zabezpieczone maksymalnie wkładką bezpiecznikową o wartości 10 A

- dopuszczalne napięcie dotyku wynosi 25 V

- współczynnik ze względu na charakterystyki bezpieczników $k = 10,8$

$$Z_s = \frac{230}{10,8 \times 10} = 2,12 \Omega$$

Dla rozdzielnicy ROB:

- obwody zabezpieczone maksymalnie wkładką bezpiecznikową o wartości 20 A

- dopuszczalne napięcie dotyku wynosi $U_L = 25 \text{ V}$

- napięcie znamionowe względem ziemi $U_o = 230 \text{ V}$

- współczynnik ze względu na charakterystyki bezpieczników $k = 13$

$$Z_s = \frac{230}{13 \times 20} = 0,88 \Omega$$

W celu obniżenia wartości Z_s i spełnienia warunków ochrony przeciwporażeniowej zastosowano w obwodach odbiorczych wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości:

$$\Delta I = 0,03 \text{ A}$$

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

7.3. Spadek napięcia

$$\Delta U_1 = \frac{100 \times 11000 \times 105}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,59 \% \text{ - od ZK do ZK+ZP} \quad 0,59 \leq 1 \%$$

$$\Delta U_2 = \frac{100 \times 11000 \times 11}{56 \times 16 \times 400^2} = 0,09 \% \text{ - od ZK+ZP do ROB} \quad 0,09 \leq 1 \%$$

$$\Delta U_3 = \frac{100 \times 2760 \times 109}{56 \times 10 \times 400^2} = 0,34 \% \text{ - od ROB do słupa nr 3} \quad 0,34 \leq 2 \%$$

$$\Delta U_4 = \frac{2 \times 100 \times 460 \times 11}{56 \times 2,5 \times 230^2} = 0,14 \% \text{ - od złącza IZK słupa nr 3}$$

do oprawy 400 W 0,1 ≤ 2 %

$$\Sigma \Delta U_1 = 0,59 + 0,09 + 0,34 + 0,14 = 1,16 \% \text{ - od ZK, ZK+ZP, ROB}$$

do słupa nr 3 i oprawy 1,16 ≤ 3 %

Łączny spadek napięcia od miejsca przyłączenia: stacji transformatorowej, złącza kablowego, złącza kablowo- pomiarowego, rozdzielnicy do najdalej oddalonego słupa i oprawy oświetleniowej nie może przekroczyć 5 %.

Spadek napięcia należy sprawdzić na etapie projektu wykonawczego.

7.4. Dobór przewodów, 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:

YAKY 4x35 mm ² n/t	$I_z = 80 \text{ A}$ dla E $I_{bmax} = 63 \text{ A}$
YAKY 4x35 mm ² n/t w rurze PVC	$I_z = 77 \text{ A}$ dla B2 $I_{bmax} = 63 \text{ A}$
YAKY 4x35 mm ² w wykopie	$I_z = 80 \text{ A}$ dla D $I_{bmax} = 80 \text{ A}$

5xLY 16 mm ² n/t	$I_z = 80 \text{ A}$ dla F $I_{bmax} = 80 \text{ A}$
-----------------------------	---

5xLY 35 mm ² n/t	$I_z = 137 \text{ A}$ dla F $I_{bmax} = 125 \text{ A}$
-----------------------------	---

YKY 5x10 mm ² n/t	$I_z = 60 \text{ A}$ dla E $I_{bmax} = 50 \text{ A}$
------------------------------	---

YKY 5x10 mm ² n/t w rurze PVC	Iz = 46 A dla B2 Ibmax = 40 A
YKY 5x10 mm ² w wykopie	Iz = 52 A dla D Ibmax = 50 A
YKY 5x16 mm ² n/t	Iz = 80 A dla E Ibmax = 63 A
YKY 5x16 mm ² n/t w rurze PVC	Iz = 62 A dla B2 Ibmax = 50 A
YKY 5x16 mm ² w wykopie	Iz = 67 A dla D Ibmax = 63 A
YDY 3x1,5 mm ² n/t	Iz = 22 A dla E Ibmax = 20 A
YDY 3x1,5 mm ² n/t w rurze PVC	Iz = 16,5 A dla B2 Ibmax = 10 A
YDY 3x2,5 mm ² n/t	Iz = 30 A dla E Ibmax = 25 A
YDY 3x2,5 mm ² n/t w rurze PVC	Iz = 23 A dla B2 Ibmax = 20 A

Dokładne dane wg szczegółowych uzgodnień z inwestorem, wg projektu wykonawczego, po decyzji o typach i ilości zabudowanych urządzeń technologicznych.

Zabezpieczenie poszczególnych obwodów, dobór aparatury i przekroju przewodów powinien spełniać warunki samoczynnego, szybkiego wyłączenia, dopuszczalnego spadku napięcia, warunki przeciążeniowe, warunki długotrwałej obciążalności oraz warunki spadku napięcia.

Po zakończeniu prac należy wykonać wymagane pomiary instalacji elektrycznej, w obszarze objętej zadaniem. Protokoły badań zostaną przekazane przez wykonawcę inwestorowi przy odbiorze instalacji.

Dodatkowo wykonawca robót elektrycznych prześle inwestorowi aprobaty techniczne i certyfikaty urządzeń.

8.0. Wykaz podstawowych materiałów

Instalacje projektowane:

Projektowana rozdzielnica wykonana jest w obudowach naściennych, posadowionych na typowym fundamencie.

Instalacje zewnętrzne: linie kablowe niskiego napięcia, zasilające układane są w rowie kablowym oraz w rowie kablowym, w rurach ochronnych.

Instalacja uziemienia funkcjonalnego układana jest wzdłuż ciągów linii kablowych.

Maszy i słupy oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych.

W wnękach słupów zabudowane złącza kablowe rozgałęźne.

Oprawy oświetleniowe zabudowane są wysięgnikach mocowanych na wierzchołku masztu oraz mocowane są bezpośrednio na trzonie wierzchołkowym słupa.

Oprzewodowanie wewnętrzne słupów, dla potrzeb opraw oświetleniowych przewodami układanymi w wnękach słupów.

8.1. Rozdzielnica ROB- projektowana

Prefabrykacja warsztatowa rozdzielnicy, zabudowa osprzętu w obudowie, oprzewodowanie, zabudowa fundamentu z wykopaniem wykopu, zabudowa obudowy na fundamencie.

Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Moeller, Hager, Dehn, Ensto, Polam Nakło lub równoważny.

- | | | |
|--|---------|--------|
| 1. Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, o stopniu ochrony IP 44 typu ST 40x44, 440x440x250 mm, z szyną „PE”, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą | Incobex | kpl. 1 |
| 2. Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, o stopniu ochrony IP 44 typu ST 40x44, 440x440x250 mm, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą | Incobex | kpl. 1 |
| 3. Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, z daszkiem skośnym, o stopniu ochrony IP 44 typu SST 80x57, 800x570x250 mm, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą | Incobex | kpl. 1 |
| 4. Fundament termoutwardzalny typu FT- 80, 800x850x250 mm | Incobex | kpl. 1 |
| 5. Listwa przyłączeniowa neutralna, z wspornikiem izolacyjnym niebieskim, 7 zacisków 3x16+4x10 mm ² , długość 49 mm typu KM 07N | Hager | kpl. 3 |
| 6. Listwa przyłączeniowa ochronna, z wspornikiem izolacyjnym żółto- zielonym, 7 zacisków 3x16+4x10 mm ² , długość 49 mm typu KM 07E | Hager | kpl. 3 |
| 7. Blok rozdzielnicy 1- bieg. 125 A, zasilanie: 1x35+1x16 mm ² , odejścia: 6x16 mm ² typu KJ 02D | Hager | kpl. 5 |
| 8. Zacisk uniwersalny 1- torowy, zespolony 3- bieg. , szary typu KE 61.03; 2,5- 50 mm ² | Ensto | szt. 3 |

9. Zacisk uniwersalny 1- torowy niebieski typu KE 61.2; 2,5- 50 mm ²	Ensto	szt. 3
10. Zacisk uniwersalny 1- torowy żółto- zielony typu KE 61.3; 2,5- 50 mm ²	Ensto	szt. 3
11. Zacisk uniwersalny rozgałęźny żółto- zielony typu KE 66.3; 2,5- 50 mm ²	Ensto	szt. 1
12. Zespolony ogranicznik przepięć 4- bieg. typu DEHNventil TNS klasy B+C	Dehn	kpl. 1
13. Rozłącznik izolacyjny 4- bieg. typu IS- 80/4, 80 A	Moeller	szt. 1
14. Lampka sygnalizacyjna zielona, 250V typu Z- EL/G230	Moeller	szt. 5
15. Lampka sygnalizacyjna zielona, 250V typu SVN121	Hager	szt. 2
16. Przycisk sterujący- załącz, 1z, 250V, 16A typu SVN311	Hager	szt. 2
17. Przycisk sterujący- wyłącz, 1r, 250V, 16A typu SVN321	Hager	szt. 2
18. Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka C, 2 A, 6 kA typu CLS6- C2	Moeller	szt. 2
19. Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka B, 6 A, 6 kA typu CLS6- B6	Moeller	szt. 3
20. Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka B, 16 A, 6 kA typu CLS6- B16	Moeller	szt. 1
21. Wyłącznik nadprądowych 3- bieg. , charakterystyka B, 16 A, 6 kA typu CLS6- B16/3	Moeller	szt. 1
22. Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg.- podstawa (Tytan), 63 A typu Z- SLS/NEOZ/3	Moeller	szt. 3
23. Wtyk bezpiecznikowy- pojedynczy z wkładką bezpiecznikową D01 6 A i wstawką kalibracyjną typu Z- SLS/E- 6 A	Moeller	kpl. 3
24. Wtyk bezpiecznikowy- pojedynczy z wkładką bezpiecznikową D01 16 A i wstawką kalibracyjną typu Z- SLS/E- 16 A	Moeller	kpl. 6
25. Wyłącznik różnicowoprądowy 2- biegunowy, charakterystyka typ A, In=25 A, IΔN=30 mA typu CFi6-25/2/003-A	Moeller	szt. 2
26. Wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ A, In=25 A, IΔN=30 mA typu CFi6-25/4/003-A	Moeller	szt. 1
27. Wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ G/A, In=40 A, IΔN=30 mA typu PFIM-40/4/003-G/A	Moeller	szt. 3
28. Stycznik mocy do instalacji oświetleniowych, 3- bieg. 3z, 20 A, napięcie pracy- cewka 230 V typu DILL 20	Moeller	szt. 3
29. Styk pomocniczy stycznika, zabudowa czołowa, 2- biegunowy, 2z, 16A typu DILA32-XHI20	Moeller	szt. 3
30. Zegar sterujący astronomiczny, dobowy, 1Z, 16 A, 250 V typu SA- TD/1W	Moeller	szt. 1
31. Gniazdo wtyczkowe tablicowe, izolacyjne, 1- faz. 230 V, 2P+Z, 16 A, IP 44	Polam Nakło	szt. 1
32. Gniazdo wtyczkowe tablicowe, izolacyjne, 3- faz. 230/400 V, 3P+N+Z, 16 A, IP 44	Polam Nakło	szt. 1

8.2. Linie kablowe niskiego napięcia- stan projektowany

Wytyczenie oraz wykopanie i zasypianie wykopu z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego, ułożenie rur ochronnych w rowie kablowym, ułożenie obwodów na konstrukcji złącza i rozdzielnic, ułożenie linii kablowych w rowie kablowym, wciąganie do rur ochronnych, przepustów fundamentu oraz wnęk masztu, słupa, podłączenia do urządzeń,

badania obwodu.

8.2.1. Wewnętrzna linia zasilająca główna- zasilanie rozdzielnicy ROB

Osprzęt produkcji Telefonika, Arot lub równoważny.

1. Przewód energetyczny typu LgY 2,5 mm ²	Telefonika	m. 12
2. Przewód energetyczny typu LgYżo 2,5 mm ²	Telefonika	m. 3
3. Przewód energetyczny typu LgY 4 mm ²	Telefonika	m. 4
4. Przewód energetyczny typu LgYżo 4 mm ²	Telefonika	m. 1
5. Przewód energetyczny typu LgY 16 mm ²	Telefonika	m. 16
6. Przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm ²	Telefonika	m. 4
7. Przewód energetyczny typu LgY 35 mm ²	Telefonika	m. 4
8. Przewód energetyczny typu LgYżo 35 mm ²	Telefonika	m. 1
9. Kabel energetyczny typu YKYżo 5x16 mm ²	Telefonika	m. 11
10. Piasek budowlany, podsypkowy		m ³ . 0,5
11. Folia kablowa ochronna PCV w kolorze niebieskim	Arot	m. 4
12. Rura osłonowa giętka, dwuścienna, karbowana, z polietylenu, materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia typ DVR φ 75 mm	Arot	m. 1
13. Oznaczniki kabla	Arot	szt. 3

8.2.2. Zasilanie oświetlenia terenu, masztów i słupów oświetleniowych

Osprzęt produkcji Telefonika, Arot, Elektromontaż Rzeszów, ETI Polam lub równoważny.

1. Kabel energetyczny typu YKYżo 5x10 mm ²	Telefonika	m. 260
2. Piasek budowlany, podsypkowy		m ³ . 20
3. Folia kablowa ochronna PCV w kolorze niebieskim	Arot	m. 170
4. Rura osłonowa, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i gładka wewnętrzna, z polietylenu, materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia typu DVK 75 mm	Arot	m. 10
5. Oznaczniki kabla	Arot	szt. 44
6. Izolacyjne złącze bezpiecznikowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm ² /4 mm ² , 500 V, 100 A/16 A, IP 54 typu IZK- 4- 01	Elek. Rzeszów	kpl. 15
7. Wkładka bezpiecznikowa zwłoczna o wartości 2 A	ETI Polam	szt. 3
8. Wkładka bezpiecznikowa zwłoczna o wartości 10 A	ETI Polam	szt. 12
9. Izolacyjne złącze fazowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm ² /4 mm ² , 500 V, 100 A, IP 54 typu IZK- 4- 02	Elek. Rzeszów	kpl. 12
10. Izolacyjne złącze zerowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm ² /4 mm ² , 500 V, 100 A, IP 54 typu IZK- 4- 03	Elek. Rzeszów	kpl. 9
11. Złącze zerowe- „PE”, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm ² /4 mm ² , 500 V, 100 A typu IZK- 4- 04	Elek. Rzeszów	kpl. 9
12. Materiały główne i pomocnicze do odtworzenia terenu, w miejscu zabudowy urządzeń energetycznych oraz wzdłuż trasy projektowanych instalacji		kpl. 1

8.3. Maszty i słupy oświetleniowe

Wytyczenie i wykonanie wykopu pod fundament masztu i słupa oświetleniowego, montaż fundamentu wraz z robotami towarzyszącymi.

Dostawa, montaż, posadowienie kompletnego masztu i słupa oświetleniowego wraz z osprzętem towarzyszącym.

Osprzęt produkcji Rosa lub równoważny.

1. Słup oświetleniowy parkowy, aluminiowy, anodowany, o wysokości 4,5 m, o średnicy \varnothing 120 mm przy podstawie oraz o zakończeniu \varnothing 60 mm, do zabudowy w III strefie wiatrowej, do zabudowy opraw oświetleniowych, z mocowaniem \varnothing 60 mm, na wierzchołku, trzonie słupa, przystosowany do projektowanego układu typu SAL- 4,5E
Wyposażony on jest w otwór z drzwiczkami kontrolnymi przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja słupa przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe, kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa.
Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 260x260x8 mm, która jest kołnierzem mocującym słup do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 200x200 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie słupa
Rosa kpl. 3
2. Typowy, prefabrykowany fundament betonowy, przystosowany dla danego typu słupa i warunków gruntowych typu B- 51. Fundament o wymiarze 260x330x900 mm, z 4 śrubami M18x30, o rozstawie 200 mm, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M18
Rosa kpl. 3
3. Maszt oświetleniowy aluminiowy anodowany, o wysokości 9 m, o średnicy \varnothing 180 mm przy podstawie oraz o zakończeniu \varnothing 60 mm, do zabudowy w III strefie wiatrowej, do zabudowy wysięgnika- poprzeczki z mocowaniem \varnothing 60 mm na wierzchołku, trzonie masztu, z zamontowanymi projektorami, przystosowany do projektowanego układu typu SAL- 90M
Wyposażony on jest w otwór z drzwiczkami kontrolnymi przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja masztu przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe, kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego masztu.
Podstawa masztu zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 400x400x12 mm, która jest kołnierzem mocującym maszt do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 300x300 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie masztu.
Rosa kpl. 6
4. Wysięgnik- poprzeczka pojedyncza, aluminiowa anodowana, o długości 1000 mm, do nasadzenia i przykręcania na masztach z zakończeniem \varnothing 60, do montażu od jednego do czterech projektorów typu WN- 21
Rosa kpl. 6
5. Typowy, prefabrykowany fundament betonowy, przystosowany dla danego typu masztu i warunków gruntowych typu B- 70.

Fundament o wymiarze 400x450x1200 mm, z 4 śrubami M24x45, o rozstawie 300 mm, z kompletem elementów złącznych-ocynkowanymi nakrętkami M24

Rosa kpl. 6

8.4. Oprawy oświetleniowe, instalacja wewnętrzna masztu

Montaż opraw na wysięgniku- poprzeczce masztu oraz bezpośrednio na trzonie, wierzchołku słupa, regulacja nachylenia oprawy i ustawienie deflektora oprawy, przewodowanie wewnętrzne masztu i słupa, podłączenia do urządzeń, badania obwodu, pomiary natężenia oświetlenia, badanie systemu ochrony od porażień, uruchomienie systemu.

Osprzęt produkcji Thorn, Philips, Telefonika, Ergom lub równoważny.

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Oprawa parkowa, do montażu na wysięgniku o średnicy ϕ 60, w obudowie i podstawie z aluminium, z cylindrycznym przezroczystym kloszem metaakrylowym, z daszkiem płaskim, IK 08, o stopniu ochrony IP 65
typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP | Thorn | kpl. 3 |
| 2. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 70 W, z trzonkiem E27 | Philips | szt. 3 |
| 3. Zewnętrzna oprawa- projektor asymetryczny sportowy, szerokostrumieniowy, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów, w obudowie z aluminium, o stopniu ochrony IP 65, klosz płaski odporny na temperaturę z szkła bezpiecznego, z oddzielnym układem zasilania (zabudowa na oprawie) i układem optycznym, do lamp metalohalogenkowych, z regulacją położenia oprawy i źródła światła
typu TROIKA 400W 230V HIT/E40 60/70D | Thorn | kpl. 12 |
| 4. Źródło światła metalohalogenkowe 400 W
typu HIT- DE (Hqi), z trzonkiem E40 | Philips | szt. 12 |
| 5. Przewód energetyczny typu YLYżo 3x1,5 mm ² | Telefonika | m. 15 |
| 6. Przewód energetyczny typu YLYżo 3x2,5 mm ² | Telefonika | m. 130 |
| 7. Opaski kablowe | Ergom | szt. 30 |

8.5. Instalacja uziemienia funkcjonalnego

Ułożenie uziomu zewnętrznego w rowie kablowym wzdłuż trasy linii kablowej, przepustach, fundamencie, wnęce masztu i słupa- wciąganie do rur ochronnych, podłączenia do przewodu uziemiającego i uziomu, pogrążenie sondy uziemiającej oraz podłączenie do szyny uziemiającej i PE w złączu kablowym i rozdzielnicy, konstrukcji masztu i słupa, zacisku uziemiającego i PE, badanie systemu ochrony od porażień, połączeń uziemiających i wyrównawczych.

Osprzęt produkcji Telefonika, Dehn, Galmar lub równoważny.

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm ² | Telefonika | m. 15 |
| 2. Taśma stalowa ocynkowana typu Fe- Zn 30x4 mm | Galmar | m. 235 |
| 3. Sonda uziemiająca | Galmar | kpl. 7 |
| 4. Złącze kontrolne i zaciski uziemiające | Dehn | kpl. 18 |