

Spis treści

1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	3
1.1	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	3
1.2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.3	DANE PODSTAWOWE.....	3
1.4	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
2	OPIS TECHNICZNY – STAN ISTNIEJĄCY.....	4
3	OPIS TECHNICZNY – STAN PROJEKTOWANY.	4
3.1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.	4
3.2	ZASILANIE INSTALACJI OŚWIETLENIA BOISKA.	4
3.3	WYTYCZNE DO UKŁADANIA LINII KABLOWYCH NN.....	5
3.4	DOBÓR MASZTÓW I OSPRZĘTU.	6
3.4.1	<i>Fundamenty masztów.....</i>	6
3.4.2	<i>Maszty oświetleniowe i belki montażowe.</i>	6
3.4.3	<i>Osprzęt sieciowy.....</i>	6
3.4.4	<i>Oprawy oświetleniowe.</i>	6
3.4.5	<i>Instalacja uziomowa.....</i>	7
3.4.6	<i>Ochrona przeciwporażeniowa.</i>	8
4	UWAGI OGÓLNE.....	9
4.1	KLAUZULA WYKONALNOŚCI.	9
4.2	UZBROJENIE TERENU.	9
4.3	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	9
4.4	CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA.	9
4.5	OCHRONA ZIELENI.....	9
4.6	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	9
4.7	CERTYFIKACJA.....	9
4.8	ZAGADNIENIA I PRZEPISY BHP.....	9
4.9	BADANIA.....	10
4.10	ODBIÓR ROBÓT.....	10
4.11	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	10
5	INFORMACJA BIOZ	12
6	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	14
6.1	SPRAWDZENIE PRZEKROJU KABLI WLZ.	14
6.2	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.....	14
6.3	OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA.	14
7	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	16
8	RYSUNKI TECHNICZNE.	19
E.01	Projekt zagospodarowania terenu	20
E.02	Schemat ideowy zasilania	21
E.03	Sposób ułożenia kabli w ziemi	22
E.04	Widok masztu oświetleniowego 16m i fundamentu	23
E.05	Widok masztu oświetleniowego 14m i fundamentu	24
E.06	Układ opraw oświetleniowych na słupie	25

1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.

1.1 Podstawa i przedmiot opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta z Inwestorem.

Inwestor: **Międzyszkolny Ośrodek Sportowy**

47-100 Strzelce Opolskie, ul. Strzelców Bytomskich 2a

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy oświetlenia dla celów treningowych stadionu lekkoatletycznego zlokalizowanego w Strzelcach Opolskich przy ul. Strzelców Bytomskich dz. nr 311.

Użyte w dokumentacji projektowej nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art 5 ust Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwole na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Ewentualne rozwiązania zamiennie uzgodnić pisemnie z Inwestorem i projektantem.

1.2 Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji, umożliwiającej Zamawiającemu pozyskanie decyzji zgodnej z zapisem Prawa Budowlanego, a następnie przystąpienie do budowy.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowa złącza kablowego zasilającego oświetlenie boiska,
- budowa linii kablowej nN typu YAKYżo 4x35mm²,
- budowa stalowych masztów oświetleniowych,
- budowa instalacji uziomowej oświetlenia boiska.

1.3 Dane podstawowe.

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- umowy zawartej z Inwestorem,
- wytycznych Inwestora,
- obowiązujących norm i przepisów,
- projektu architektonicznego.

1.4 Lokalizacja Inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w Strzelcach Opolskich przy ul. Strzelców Bytomskich, dz. nr 311.

2 OPIS TECHNICZNY – STAN ISTNIEJĄCY.

W chwili obecnej stadion lekkoatletyczny nie posiada oświetlenia.

Decyzją Inwestora, ze względu na brak możliwości przeprowadzania treningów w porach wieczornych konieczna jest budowa oświetlenia boiska treningowego.

3 OPIS TECHNICZNY – STAN PROJEKTOWANY.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się budowę oświetlenia stadionu lekkoatletycznego. Zakres budowy nowego oświetlenia stadionu obejmuje budowę złącza kablowego zasilającego i sterującego załączaniem oświetlenia boiska, ułożenie linii kablowej nN zasilającej oświetlenie, posadowienie masztów oświetleniowych i zabudowa opraw LEDowych.

3.1 Założenia projektowe.

Do wykonania projektu, w oparciu o obowiązujące przepisy oraz wytyczne projektowe, przyjęto następujące założenia:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • Strefa klimatyczna | WI, Sia |
| • Rodzaj gruntu | Średni |
| • Napięcie zasilania SN | 0,4kV |
| • Poziom izolacji | 1kV |
| • System ochrony p. porażeniowej w linii nN | Samoczynne wyłączenie zasilania |
| • Projektowane kable | YAKYżo 4x35mm ² |
| • Projektowane przewody (wewnątrz słupa) | YKYżo 3x2,5mm ² |
| • Uziemienie | taśmowe – bednarka Fe/ZN 30x4 |
| • Najniższa dopuszczalna temp. kabli przy układaniu (katalog) | -5°C |
| • Minimalny promień gięcia | 15-krotność średnicy kabla |
| • Typ izolacji kabli | Izolacja z polietylenu |

3.2 Zasilanie instalacji oświetlenia boiska.

Pomiar energii elektrycznej realizowany będzie zgodnie ze stanem istniejącym to jest w złączu pomiarowym zlokalizowanym od północnej strony stadionu. Ze względu na wzrost zapotrzebowania mocy należy wystąpić o zwiększenie mocy przyłączeniowej. Moc przyłączanego oświetlenia stadionu wynosi 14kW.

Z istniejącego złącza pomiarowego należy wyprowadzić linię kablową typu YAKYżo 4x35mm² i doprowadzić ją do złącza kablowego ZK. W istniejącym złączu pomiarowym zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 3P z wkładką topikową 40A dla zasilania nowego złącza kablowego ZK zasilającego instalację oświetlenia boiska. Przy zwiększeniu mocy przyłączeniowej należy zachować selektywność zabezpieczeń.

W projektowanym złączu kablowym realizowane będzie zabezpieczenie kabli zasilających instalację oświetlenia stadionu oraz sterowanie załączeniem oświetlenia.

Jako obudowę złącza kablowego ZK należy zastosować obudowę termoutwardzalną z fundamentem o wymiarach 400 x 1695 x 250mm (szer. x wys. x głęb.). Ze złącza kablowego należy wyprowadzić linie kablowe typu YAKYżo 4x35mm i doprowadzić do najbliższych masztów oświetleniowych zgodnie z załączonym schematem. W złączu kablowym ZK wykonać uziemienie o wartości nieprzekraczającej 30Ω za pomocą bednarki Fe/ZN 30x4 układanej w wykopie kablowym.

Złącze kablowe ZK wyposażać w:

- rozłącznik izolacyjny główny 3P 100A,
- rozłączniki bezpiecznikowe 1P 20A,
- styczniki instalacyjne 2Z 40A 230V,
- wyłączniki nadprądowe 1P C10A,
- przycisk modułowy 1Z 16A 230V

Załączanie odpowiednich obwodów oświetleniowych realizowane będzie za pomocą przycisków modułowych wyzwalających stycznik danego obwodu oświetleniowego. Obwody zasilania opraw zabezpieczone zostaną rozłącznikiem bezpiecznikowym 1P z wkładką bezpiecznikową 20A. Każdy maszt oświetleniowy będzie mógł być osobno załączany z podziałem na boisko i bieżnię, co stwarza różne możliwości sterowania oświetleniem danej części boiska.

3.3 Wytyczne do układania linii kablowych nN.

Wytyczenie trasy kablowej

Przed rozpoczęciem wykopu należy zlecić wytyczenie trasy służbom geodezyjnym. Wykop pod projektowaną linię kablową typu YAKYżo 4x35mm² należy prowadzić sprzętem mechanicznym oraz ręcznie w zależności od warunków terenowych i po uprzednim zinwentaryzowaniu istniejącego uzbrojenia terenu. W miejscach kolizyjnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania i określenia głębokości istniejącego uzbrojenia terenu.

Zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, prace należy prowadzić ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb przynależnych dla danego typu uzbrojenia.

UWAGA:

Na trasie projektowanej linii kablowej elektroenergetycznej nie wyklucza się istnienia innych nie wykazanych na mapie urządzeń uzbrojenia technicznego, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji powykonawczej.

Układanie linii kablowych

Linie kablowe nN prowadzić w terenie zielonym oraz pod ternem utwardzonym. Wykopy pod kable należy prowadzić ręcznie lub sprzętem mechanicznym po uprzednim wytyczeniu trasy przez służby geodezyjne. Wymiar poprzeczny rowu dla jednego kabla na dnie wykopu powinien wynosić 0,4m. W przypadku układania kilku kabli w jednym wykopie, wykop należy odpowiednio poszerzyć.

Na dnie wykopu kablowego, w gruncie rodzimym, równolegle z linią kablową należy układać bednarkę stalową-ocynkowaną Fe/ZN 30x4. Bednarkę należy doprowadzić do każdego złącza masztowego i podłączyć ją do zacisku ochronnego umieszczonego w dolnej części wnęki masztowej. Kable należy układać na 10-cio centymetrowej podsypce piaskowej. Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powłoki kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,7m.

Kable w rowie należy układać linią falistą z zapasem 5% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożony kabel należy przykryć 10-cio centymetrową warstwą piasku a następnie co najmniej 15-sto centymetrową warstwą gruntu rodzimego. Następnie kabel należy przykryć folią oznacznikową z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Zасыpywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20 – 30cm z zagęszczeniem gruntu np. z zastosowaniem ubijaka wibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy.

Wszystkie miejsca kolizyjne powstałe na budowie, rozwiązywać na budowie. W miejscach skrzyżowania lub zbliżenia projektowanych linii kablowych z istniejącą infrastrukturą podziemną, kable należy układać w rurach osłonowych. Po wprowadzeniu kabli wloty rur należy uszczelnić. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować normatywne odległości.

Po zakończeniu prac teren na trasie kabla należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Skrzyżowania

W miejscach skrzyżowania lub zbliżenia projektowanej linii kablowej z istniejącą infrastrukturą podziemną, kable należy układać w rurach osłonowych typu RHDPEk-s. Po wprowadzeniu kabli wloty rur należy uszczelnić dławicami czopowymi dobranymi do średnicy zastosowanej rury. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować normatywne odległości. Zaleca się krzyżowanie dróg i urządzeń podziemnych pod kątem zbliżonym do 90°.

Przy wykonywaniu wykopów należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia terenu niezainwentaryzowanego na mapach do celów projektowych.

Uwagi ogólne

Kable należy wyposażać w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) zawierające następujące informacje: relacja, typ, przekrój i długość kabla, właściciela, rok ułożenia oraz wykonawca. Opaski należy

umieszczać na kablach wzdłuż całej trasy w odstępach co 10m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych takich jak np. wyloty z rur.

Wszystkie linie kablowe należy układać zgodnie z normą N-SEP-E 004.

3.4 Dobór masztów i osprzętu.

3.4.1 Fundamenty masztów.

Do posadowienia masztów stalowych o wysokości 14m należy zastosować prefabrykowany fundament abizolowany betonowy o wysokości 1700mm, wymiarze podstawy 820x820mm i wadze 1150kg.

Do posadowienia masztów stalowych o wysokości 16m należy zastosować prefabrykowany fundament abizolowany betonowy o wysokości 2700mm, wymiarze podstawy 1050x1050mm i wadze 2700kg.

Fundamenty wykonane z betonu zbrojonego z przygotowanymi otworami do wprowadzenia kabli. Do przymocowania słupa do fundamentu służą śruby 4xM33 zabudowane w fundamencie na etapie jego produkcji. Na śrubach mocujących słup do fundamentu zastosować kapturki zabezpieczające odporne na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

3.4.2 Maszty oświetleniowe i belki montażowe.

W opracowaniu projektuje się maszty oświetleniowe wykonane ze stali S355 cynkowanej ogniowo o grubości ścianki 4mm i wysokości 14m i 16m.

Jako maszt o wysokości 14m dobrano maszt 8-kątny ze stali S355 o grubości ścianki 4mm z rozstawem otworów pod szpilki fundamentowe 300x300mm, średnicy górnej $\Phi 103$ mm, dolnej $\Phi 295$ mm, masie 332kg z wnęką rewizyjną i kapturkami ochronnymi oraz o nośności ≥ 100 kg.

Jako maszt o wysokości 16m dobrano maszt 16-kątny ze stali S355 o grubości ścianki 4mm z rozstawem otworów pod szpilki fundamentowe 400x400mm, średnicy górnej $\Phi 127$ mm, dolnej $\Phi 420$ mm, masie 540kg z wnęką rewizyjną i kapturkami ochronnymi oraz o nośności ≥ 130 kg.

Przed rozpoczęciem wykopów miejsca posadowienia słupów wytyczy geodeta w oparciu o współrzędne posadowienia słupów. Metodę wykonania wykopów należy dobrać w zależności od warunków gruntowych, ukształtowania i zagospodarowania terenu. Słupy należy ustawiać nie przekraczając dopuszczalnej odchyłki od osi pionowej słupa a fundamenty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu. Po posadowieniu słupa teren wokół słupa należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na wierzchołku słupa należy zabudować belkę prostą umożliwiającą montaż opraw zgodnie z załączonymi rysunkami. Stosować belki o długości całkowitej min. 2000mm z zakończeniem do montażu na wierzchołku słupa $\Phi 103$ na słupach o wysokości 14m oraz belki o długości całkowitej min. 3800mm z zakończeniem do montażu na wierzchołku słupa $\Phi 127$ na słupach o wysokości 16m. Belkę należy przystosować do montażu czterech opraw zgodnie z załączonymi rysunkami.

Na belce zabudować oprawy zgodnie z ich instrukcją montażu.

3.4.3 Osprzęt sieciowy.

Słupy wyposażać w słupowe izolacyjne złącza kablowe zabudowane we wnękach słupowych.

Dla każdego słupa należy stosować zestaw złącz kablowych:

- izolacyjne złącze bezpiecznikowe,
- izolacyjne złącze fazowe,
- izolacyjne złącze zerowe.

Jako zabezpieczenie zasilania obwodu oświetleniowego zastosować wkładki topikowe typu D01 gL o wartości 16 A.

3.4.4 Oprawy oświetleniowe.

Na projektowanych masztach oświetleniowych należy zabudować oprawy oświetleniowe typu LED. Do oświetlenia boiska oraz bieżni zastosowano trzy typy opraw oświetleniowych oznaczonych jako „A”, „B” i „C”.

Oprawa LED typu "A": dwumodułowy reflektor w wersji z optyką symetryczną; obudowa/rama: z odlewanej ciśnieniowo aluminium z żeberkami chłodzącymi umożliwia regulację pojedynczych modułów poprzez ich nachylenie w osi poziomej pod kątem $\pm 20^\circ$; rastry: z metalizowanego poliwęglanu V0 o wysokiej wydajności; szyba czołowa wykonana ze szkła przezroczysta, gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia; powłoka: standardowy cykl lakierowania proszkowego; oprawa wyposażona w źródła światła LED o średniej temperaturze barwowej 5700K; moc oprawy nie większa niż 852W; strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 99158lm; współczynnik CRI 70; oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV; stopień protekcji IP66; stopień protekcji IK08; zasilanie 220-240V 50/60Hz; oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do $+40^\circ\text{C}$; wyposażenie: ocynkowany i lakierowany uchwyt, wersja z pojedynczym modułem LED w komplecie z przewodem z hermetyczną złączką IP66 umożliwiającą szybką i łatwą instalację; Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547; LED: współczynnik mocy: $\geq 0,92$; trwałość strumienia świetlnego 90.000h - (L80B10) - 1200mA; certyfikat CE, Enec.

Oprawa LED typu "B": reflektor modułowy w wersji z optyką asymetryczną lub symetryczną; obudowa/rama: z odlewanej ciśnieniowo aluminium z żeberkami chłodzącymi; rastry: z metalizowanego poliwęglanu V0 o wysokiej wydajności; szyba czołowa wykonana ze szkła, przezroczysta, gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia; powłoka: standardowy cykl lakierowania proszkowego; oprawa wyposażona w źródła światła LED o średniej temperaturze barwowej 5700K; moc oprawy nie większa niż 426W; strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 48392lm; współczynnik CRI 70; oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV; stopień protekcji IP66; stopień protekcji IK08; zasilanie 220-240V 50/60Hz; oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do $+40^\circ\text{C}$; wyposażenie: ocynkowany i lakierowany uchwyt. Wersja z pojedynczym modułem LED w komplecie z przewodem z hermetyczną złączką IP66 umożliwiającą szybką i łatwą instalację; urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547; LED: współczynnik mocy: $\geq 0,92$; trwałość strumienia świetlnego 90.000h - (L80B10) - 1200mA; Certyfikat CE, Enec.

Oprawa LED typu "C": reflektor modułowy w wersji z optyką asymetryczną lub symetryczną; obudowa/rama: z odlewanej ciśnieniowo aluminium z żeberkami chłodzącymi; rastry: z metalizowanego poliwęglanu V0 o wysokiej wydajności; szyba czołowa wykonana ze szkła, przezroczysta, gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia; powłoka: standardowy cykl lakierowania proszkowego; oprawa wyposażona w źródła światła LED o średniej temperaturze barwowej 5700K; moc oprawy nie większa niż 426W; strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 52579lm; współczynnik CRI 70; oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV; stopień protekcji IP66; stopień protekcji IK08; zasilanie 220-240V 50/60Hz; oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do $+40^\circ\text{C}$; wyposażenie: ocynkowany i lakierowany uchwyt. Wersja z pojedynczym modułem LED w komplecie z przewodem z hermetyczną złączką IP66 umożliwiającą szybką i łatwą instalację; urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547; LED: współczynnik mocy: $\geq 0,92$; trwałość strumienia świetlnego 90.000h - (L80B10) - 1200mA; Certyfikat CE, Enec.

Przyłączenie zasilania w słupach oświetleniowych wykonać za pomocą złącz kablowych do słupów oświetleniowych. Stosować złącza bezpiecznikowe umożliwiające zabudowę wkładki topikowej D01 16A, złącza fazowe oraz złącza zerowe. Instalację elektryczną wewnątrz słupa wykonać kablem typu 4x YKYżo 3x2,5mm.

Oświetlenie zewnętrzne zasilic ze złącza kablowego za pomocą linii kablowej typu YAKYżo 4x35mm². Sterowanie załączaniem oświetlenia zewnętrznego realizowane będzie ze złącza kablowego ZK zgodnie z załączonym schematem.

Do instalacji oświetlenia zewnętrznego wykonać instalację uziomową, poprzez uziemienie wszystkich stalowych masztów za pośrednictwem bednarki Fe/Zn 30x4mm. Bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm poniżej poziomu ułożenia kabla.

3.4.5 Instalacja uziomowa.

Jako uziemienie projektowanej instalacji oświetleniowej projektuje się uziemienie wszystkich stalowych masztów oświetleniowych. Jako uziemienie zastosować należy bednarkę stalową ocynkowaną Fe/ZN 30x4 którą ułożyć dnie rowu kablowego w gruncie rodzimym. Bednarkę uziomową

przyłączyć także do projektowanego złącza kablowego, z którego wykonane zostanie zasilanie instalacji oświetleniowej.

Bednarkę układać równolegle z linią kablową i przyłączać ją do zacisków ochronnych we wnętrzu słupowej stalowego masztu oświetleniowego. Połączenie należy wykonać w każdym słupie oświetleniowym.

Wartość uziemienia nie może przekraczać wartości 30Ω . W przypadku wystąpienia wartości większej niż 30Ω należy rozbudować układ uziemienia poprzez wbicie dodatkowych prętów pomiedziowanych uziemienia pionowego oraz ułożenie bednarki uziomowej.

3.4.6 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia projektuje się:

- ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim);
- ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim);

Dla zapewnienia bezpieczeństwa przy liniach elektroenergetycznych niskiego napięcia oraz w instalacjach odbiorczych zasilanych z tych linii zaprojektowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

Ochrona podstawowa – przed dotykiem bezpośrednim

- izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych;
- osłony co najmniej IP2X przed skutkami nieumyślnego dotknięcia;
- uniemożliwienie dostępu osobom postronnym (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi);

Ochrona przy uszkodzeniu – przed dotykiem pośrednim

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe, zainstalowane w rozdzielnicach nN stacji transformatorowej, w złączu kablowym zasilającym instalację oświetlenia boiska oraz w złączach kablowych oświetleniowych we wnętrzu słupa.

4 UWAGI OGÓLNE.

4.1 Klauzula wykonalności.

Niniejszy projekt jest wykonany zgodnie z wymaganiami i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i może być skierowany do realizacji.

4.2 Uzbrojenie terenu.

Wykonawca zobowiązany jest wystąpić o nadzory branżowe do jednostek wymienionych w uzgodnieniach.

Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu, prace ziemne w jego pobliżu należy wykonywać ręcznie pod nadzorem pracowników przynależnych instytucji. W trakcie realizacji inwestycji należy zlecić jednostce uprawnionej do wykonania prac geodezyjnych zabezpieczenia znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych podlegających ochronie.

W przypadku zniszczenia znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych w trakcie realizacji uzgodnionej sieci uzbrojenia terenu, Inwestor zobowiązany jest do ich wznowienia.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych urządzeń nie naniesionych na mapach.

4.3 Opinia geotechniczna.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych została określona pierwsza kategoria geotechniczna, warunki gruntowo-wodne proste.

4.4 Charakterystyka ekologiczna.

W oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 09 listopada 2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213 z 2010r. poz. 1397), planowana budowa oświetlenia ulicznego – linii kablowej oświetleniowej niskiego napięcia nie jest zaliczana do inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi.

4.5 Ochrona zieleni.

Inwestycja nie wymaga przycinki oraz wycinki drzew i krzewów.

4.6 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Zasięg obszaru oddziaływania projektowanych elektroenergetycznych linii kablowych nN mieści się w całości na działce, na której zostały zaprojektowane – dz. nr 311. Projektowane linie kablowe nie powodują ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości, nieruchomości te nie znajdują się w obszarze oddziaływania projektowanego obiektu. Uregulowania odnoszące się do odległości obiektów od granic nieruchomości, stanowią przepisy z zakresu budowy elektroenergetycznych linii kablowych i ochrony przeciwporażeniowej. Zostały określony na podstawie normy SEP N SEP-E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

4.7 Certyfikacja.

Zgodnie z Prawem Budowlanym oraz zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r. (M.P. nr 39 z 1994r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować tylko wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną dla wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

4.8 Zagadnienia i przepisy BHP.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności:

- prace przyłączeniowe wykonać w stanie beznapięciowym;
- miejsca prowadzenia linii kablowych sprawdzić w zakresie możliwości kolizji z istniejącymi sieciami podziemnymi poprzez wykopy kontrolne,
- zastosowany sprzęt i narzędzia winny zagwarantować należyte wykonanie i wysoką jakość robót,
- środki transportu muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie zasad BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

4.9 Badania.

Po wybudowaniu instalacji oświetlenia zewnętrznego boiska należy przeprowadzić oględziny wykonanych instalacji a następnie wykonać komplet prób i pomiarów po czym sporządzić stosowane protokoły.

4.10 Odbiór robót.

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru jest określony w normie PN-E-04700:1998. W warunkach technicznych wykonania i odbioru robót – Instalacje elektryczne.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PZ—90/E-05023. Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przed oddaniem jej do eksploatacji, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PN-E-04700.

Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- Oględziny
- Odbiory robót, frontu robót: częściowy i końcowy
- Przekazanie do eksploatacji

Odbioru dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora.

Ponadto do odbioru końcowego należy przedstawić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

UWAGA:

- **WSZYSTKIE URZĄDZENIA I APARATY ELEKTRYCZNE MUSZĄ POSIADAĆ ATEST I ŚWIADECTWA DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA WYDANE PRZEZ UPOWAŻNIONE INSTYTUCJE KRAJOWE ZGODNIE Z PRAWEM BUDOWLANYM;**
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji;
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji i prawem budowlanym;
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonania robót elektrycznych

4.11 Dokumentacja powykonawcza.

Podczas przekazywania sieci użytkownikowi Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć powykonawczą dokumentację prawną i techniczną zawierającą w szczególności:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi poprawkami;
- Protokoły przeprowadzonych prób, badań i pomiarów;
- Dokumentację fabryczną (atesty, karty gwarancyjne) wybudowanych urządzeń i materiałów;
- Oświadczenie pisemne wykonawcy, stwierdzające:
 - Wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami i wymaganiami jakości;
 - Zastosowanie urządzeń i materiałów atestowanych;

- Usunięci z linii ludzi, urządzeń i zbędnych materiałów;
- Możliwość załączenia instalacji pod napięcie.

5 INFORMACJA BIOZ

Zakres prac związanych z budową i wykonaniem instalacji oświetlenia zewnętrznego:

- zapoznanie pracowników z projektem budowlanym,
- poinformowanie pracowników o zagrożeniach związanych z planowanymi pracami,
- przeprowadzenie szkolenia, przekazanie instrukcji dotyczących stosowania środków ochrony indywidualnej oraz zbiorowej, sposoby prowadzenia prac oraz postępowania celem uniknięcia zagrożeń,
- przygotowanie miejsca składowania materiału i postoju sprzętu budowlanego,
- zabudowa złącza kablowego zasilającego instalację oświetlenia,
- wykonanie robót ziemnych – wykopy pod ułożenie linii kablowych ziemnych oraz posadowienie fundamentów słupów oświetleniowych,
- posadowienie słupów oświetleniowych, zabudowa i przyłączenie opraw oświetleniowych,
- wykonanie instalacji uziomowej oświetlenia zewnętrznego,
- wykonanie przewidzianych prawem i normami badań i pomiarów instalacji elektrycznych

Istniejące obiekty budowlane podlegające adaptacji lub rozbiórce

- nie dotyczy

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót:

- zagrożenia wynikające z prac na wysokości,
- zagrożenie wynikające z użycia elektronarzędzi przy pracach instalacyjnych;
- zagrożenia wynikające z montażu aparatury modułowej,
- zagrożenia wynikające z montażu opraw oświetleniowych,
- zagrożenia wynikające z ruchu pojazdów mechanicznych na terenie budowy;
Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Wydzielenie i oznakowanie miejsca robót.

- miejsce prowadzenia robót budowlanych zostanie ogrodzone i oznakowane w miejscu wykonywania prac na wysokości odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Instruktaż.

- instruktaż stanowiskowy w miejscu pracy zostanie przeprowadzony przez kierującego zespołem pracowników kwalifikowanych,
- w przypadku wystąpienia zagrożenia należy o nim poinformować kierownika robót, który podejmie decyzję o likwidacji zagrożenia lub wykonania prac z dodatkowymi obostrzeniami,
- pracownicy mają obowiązek stosowania środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- prace uznane przez szczególnie niebezpieczne muszą być wykonywane tylko pod nadzorem kierownika budowy,
- wypadek na budowie musi być zgłoszony, poza formalnościami regulowanymi przepisami, w trybie natychmiastowym do kierownika budowy, a pod jego nieobecność przedstawicielowi generalnego wykonawcy.
- punkt pierwszej pomocy sanitarnej winien znajdować się u majstra budowy.
- telefony alarmowe: ogólny telefon alarmowy: 112, pogotowie ratunkowe: 999, straż pożarna: 998, policja: 997
Powyższe telefony i adresy winny być wywieszone na tablicy informacyjnej, a ponadto znane każdemu wykonawcy, podwykonawcy i pracownikowi nadzoru technicznego na budowie.

Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

- składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

- materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.
- odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:
 - a) 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
 - b) 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.
- opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.
- wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom

- brygada powinna mieć zapewnioną łączność telefoniczną, własny transport, a prace nie wymagają oznaczenia dróg ewakuacyjnych,
- brygada pracująca przy posadowieniu stacji transformatorowej powinna posiadać wykaz telefonów alarmowych, a wszelkie prace w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych wykonywać należy zgodnie przepisami Dz. U. nr 80 z dnia 17.09.1999r,
- prace prowadzić w stanie beznapięciowym,
- odłączone od zasilania rozdzielnice, obwody, elementy sieci, urządzeń należy skutecznie zabezpieczyć przed ponownym załączeniem,
- w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia,
- pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę,
- środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami,
- wszystkie prace instalacyjne należy prowadzić z należytą starannością tj. rozważnie bez narażania pracowników oraz osób postronnych na niebezpieczeństwo. W szczególności nie należy doprowadzać do sytuacji, w których narażone jest życie lub zdrowie dowolnej osoby znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych czynności,
- wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym.
- wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, PN, warunkami technicznymi wykonania instalacji, prawem budowlanym oraz wiedzą techniczną. Także w szczególności nieujętych w niniejszej dokumentacji,
- nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników

Dokumentacja budowy przechowywana jest:

- na miejscu budowy.

Opracował: mgr inż. Daniel **MAZUREK**

nr upr.: SLK/6536/PWBE/16

6 OBLICZENIA TECHNICZNE.

Bilans mocy				
Lp.	Zasilanie	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Moc zainstalowanych opraw oświetleniowych	14,0	1	14,0

6.1 Sprawdzenie przekroju kabli WLZ.

Zasilanie elektryczne do słupów oświetleniowych wykonane jest linią kablową YAKYżo 4x35mm.

Prąd obliczeniowy obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos\varphi} = \frac{14,0}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 21,7A$$

Linia kablowa zabezpieczona zostanie wkładkami bezpiecznikowymi gG 40A.

Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą:

$$I_B \leq I_Z$$

$$21,7 \leq 118A - \text{warunek spełniony}$$

gdzie:

I_B – obliczony prąd obciążenia

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

Warunek 2: zabezpieczenie kabla przed skutkami przeciążeń:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 118A = 171,1A$$

gdzie:

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 \cdot I_{NF}$$

$$I_2 = 1,6 \cdot 40A = 64,0A$$

Warunek spełniony

gdzie:

I_{NF} – prąd znamionowy bezpiecznika

Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:

Długość projektowanej linii kablowej – 205m, YAKYżo 4x35m

Dla mocy max.: 14,0kW

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = 1,55\%$$

6.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana, gdy obliczona impedancja pętli zwarcia jest mniejsza od maksymalnej impedancji, przy której wystąpi zadziałanie zabezpieczeń.

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie uznaje się za spełniony, jeśli jest zachowana zależność:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

Po wykonaniu całości prac należy wykonać pomiary instalacji elektrycznej zakończone sporządzeniem protokołu z oceną skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

6.3 Obliczenia rezystancji uziemienia.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia $\leq 30\Omega$.

Dane uziomu:

ρ – rezystywność gruntu – 500 Ω m

d – średnica uziomu/połowa szerokości uziomu z taśmy

L – długość uziomu

D – średnica otoku

- uziom poziomy - bednarka Fe/Zn 30x4mm² ułożona na dnie wykopu - 520mb,

Obliczenia dla uziomu poziomego:

$$R_{EB} = \frac{\rho_E}{\pi L} \cdot \ln \frac{2L}{d} = \frac{500}{3,14 \cdot 390} \cdot \ln \frac{2 \cdot 520}{0,015} = 3,43 \Omega$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że zaprojektowany układ uziomowy powoduje zapewnienie właściwej ochrony przeciwporażeniowej w przypadku pracy zakłóceńowej.

7 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Kable i przewody			
1	Kabel elektroenergetyczny YAKYżo 4x35mm	mb	955
2	Kabel elektroenergetyczny YKYżo 3x2,5mm	"	585
3	Folia oznacznikowa - niebieska	"	510
4	Przewód LgY 16mm	"	24
5	Piasek	m ³	120
6	Opaski oznacznikowe	szt	100
7	Bednarka Fe/ZN 30x4	"	600
Rury ochronne			
1	Rura ochronna gładkościenna ścienna, gładkościenna, N750, 14kN/m ² , RHDPEp Ø110, niebieska, sztywna	mb	48
2	Rura ochronna karbowana, dwuścienna, L250, 7kN/m ² , RHDPEk-f Ø110, niebieska, giętka w zwojach	"	244
3	Dławica czopowa z gniazdowym wkładem uszczelniającym	kpl	42
Złącze kablowe ZK			
1	Obudowa termoutwardzalna z fundamentem o wymiarach 400 x 1695 x 250mm (szer. x wys. x głęb.) wyposażona w: daszek skośny, zamek na wkładkę, cięgna z PCV, zawiasy z PCV, kątowniki montażowe	kpl	1
2	Płyta montażowa + osłony	"	1
3	Szyna TH35	szt	4
4	Rozłącznik izolacyjny główny 3P 100 A	"	1
5	Rozłącznik bezpiecznikowy 1P 20 A	"	8
6	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg 1P C20 A 6kA	"	1
7	Stycznik instalacyjny 2z 40A 230V	"	8
8	Przycisk modułowy 1Z 16A 230V	"	8
Doposażenie istniejącego złącza pomiarowego			
1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3-bieg 3P 63A z wkładką topikową 40 A	"	1
Słupy oświetleniowe, oprawy, osprzęt			
1	<p>Oprawa LED typu "A"</p> <p>1) Dwumodułowy reflektor w wersji z optyką symetryczną</p> <p>2) Obudowa/Rama: Z odlewanej ciśnieniowo aluminium, z żeberkami chłodzącym. Umożliwia również regulację pojedynczych modułów poprzez ich nachylenie w osi poziomej pod kątem +/- 20°.</p> <p>3) Rastry: Z metalizowanego poliwęglanu V0, o wysokiej wydajności.</p> <p>4) Szyba czołowa wykonana ze szkła, przezroczysta, gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia.</p> <p>5) Powłoka: Standardowy cykl lakierowania proszkowego</p> <p>6) Oprawa wyposażona w źródła światła LED o średniej temperaturze barwowej 5700K</p> <p>7) Moc oprawy nie większa niż 852W</p> <p>8) Strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 99158lm</p> <p>9) Współczynnik CRI 70</p> <p>10) Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV</p> <p>11) Stopień protekcji IP66</p> <p>12) Stopień protekcji IK08</p>	kpl	16

	13) Zasilanie 220-240V 50/60Hz; 14) Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +40°C. 15) Wyposażenie: Ocynkowany i lakierowany uchwyt. Wersja z pojedynczym modulem LED w komplecie z przewodem z hermetyczną złączką IP66 umożliwiającą szybką i łatwą instalację. 16) Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547, 17) Zasilanie 220-240V 50/60Hz 18) LED: Współczynnik mocy: $\geq 0,92$ 19) Trwałość strumienia świetlnego 90.000h - (L80B10) - 1200mA 20) Certyfikat CE, EneC		
2	Oprawa LED typu "B" 1) Reflektor modułowy w wersji z optyką asymetryczną lub symetryczną 2) Obudowa/Rama: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium, z żeberkami chłodzącym. 3) Rastry: Z metalizowanego poliwęglanu V0, o wysokiej wydajności. 4) Szyba czołowa wykonana ze szkła, przezroczysta, gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia. 5) Powłoka: Standardowy cykl lakierowania proszkowego 6) Oprawa wyposażona w źródła światła LED o średniej temperaturze barwowej 5700K 7) Moc oprawy nie większa niż 426W 8) Strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 48392lm 9) Współczynnik CRI 70 10) Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV 11) Stopień protekcji IP66 12) Stopień protekcji IK08 13) Zasilanie 220-240V 50/60Hz; 14) Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +40°C. 15) Wyposażenie: Ocynkowany i lakierowany uchwyt. Wersja z pojedynczym modulem LED w komplecie z przewodem z hermetyczną złączką IP66 umożliwiającą szybką i łatwą instalację. 16) Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547, 17) Zasilanie 220-240V 50/60Hz 18) LED: Współczynnik mocy: $\geq 0,92$ 19) Trwałość strumienia świetlnego 90.000h - (L80B10) - 1200mA 20) Certyfikat CE, EneC	kpl	8
3	Oprawa LED typu "C" 1) Reflektor modułowy w wersji z optyką asymetryczną lub symetryczną 2) Obudowa/Rama: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium, z żeberkami chłodzącym. 3) Rastry: Z metalizowanego poliwęglanu V0, o wysokiej wydajności. 4) Szyba czołowa wykonana ze szkła, przezroczysta, gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia. 5) Powłoka: Standardowy cykl lakierowania proszkowego 6) Oprawa wyposażona w źródła światła LED o średniej temperaturze barwowej 5700K 7) Moc oprawy nie większa niż 426W 8) Strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 52579lm	kpl	4

	9) Współczynnik CRI 70 10) Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV 11) Stopień protekcji IP66 12) Stopień protekcji IK08 13) Zasilanie 220-240V 50/60Hz; 14) Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +40°C. 15) Wyposażenie: Ocynkowany i lakierowany uchwyt. Wersja z pojedynczym modulem LED w komplecie z przewodem z hermetyczną złączką IP66 umożliwiającą szybką i łatwą instalację. 16) Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547, 17) Zasilanie 220-240V 50/60Hz 18) LED: Współczynnik mocy: $\geq 0,92$ 19) Trwałość strumienia świetlnego 90.000h - (L80B10) - 1200mA 20) Certyfikat CE, Enec		
4	Maszt 8-kątny ze stali S355 o grubości 4mm z rozstawem otworów pod szpilki fundamentowe 300x300 mm i średnicy górnej ϕ 103mm, dolnej ϕ 295 o całkowitej wysokości 14 metrów i masie 332kg z wnęką rewizyjną i kapturkami ochronnymi, nośność ≥ 100 kg	szt	2
5	Maszt 16-kątny ze stali S355 o grubości 4mm z rozstawem otworów pod szpilki fundamentowe 400x400 mm i średnicy górnej ϕ 127mm, dolnej ϕ 420 o całkowitej wysokości 16 metrów i masie 540kg z wnęką rewizyjną i kapturkami ochronnymi, nośność ≥ 130 kg	szt	4
6	Fundament betonowy o masie nie mniejszej niż 1150kg i długości 1700mm, rozmiarze podstawy 820x820mm, rozstawie szpilek 300x300mm, abizolowany z kapturkami ochronnymi na śruby 4xM33, z otworem na przeprowadzenie okablowania	"	2
7	Fundament betonowy o masie nie mniejszej niż 2700kg i długości 2500mm, rozmiarze podstawy 1050x1050mm, rozstawie szpilek 400x400mm, abizolowany z kapturkami ochronnymi na śruby 4xM33, z otworem na przeprowadzenie okablowania	"	4
8	Belka prosta o długości całkowitej min. 2000 mm montaż na maszt z zakończeniem ϕ 103	"	2
9	Belka prosta o długości całkowitej min. 3800 mm montaż na maszt z zakończeniem ϕ 127	"	4
10	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe, napięcie znamionowe: 500V, znamionowy prąd przyłączeniowy: 100A, dopuszczalny prąd wkładki topikowej: 16A, przekrój żyły kabla sektorowego 16+50mm ² , ilość żył kabla 1+4szt., stopień ochrony: IP54	szt	14
11	Izolacyjne złącze fazowe, napięcie znamionowe: 500V, znamionowy prąd przyłączeniowy: 100A, przekrój żyły kabla sektorowego 16+50mm ² , ilość żył kabla 1+4szt., stopień ochrony: IP54	szt	4
12	Izolacyjne złącze zerowe, napięcie znamionowe: 500V, znamionowy prąd przyłączeniowy: 100A, przekrój żyły kabla sektorowego 16+50mm ² , ilość żył kabla 1+4szt., stopień ochrony: IP54	szt	6
13	Wkładka topikowa D01 gL 16A	szt	14

8 RYSUNKI TECHNICZNE.