

PROJEKT WYKONAWCZY

Zamierzenie budowlane	BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY WRAZ Z ZAGODPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
Adres obiektu budowlanego	UL. KOSMONAUTÓW 11 21-100 LUBARTÓW
Kategoria obiektu budowlanego	V
Identyfikator działki	060801_1.0001.146/45
Inwestor	GMINA MIASTO LUBARTÓW UL.JANA PAWŁA II 12 21-100 LUBARTÓW

<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr Uprawnień</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Karolina Wyrwas-Zaborna	Konstrukcyjno-budowlana	MAZ/0468/POOK/11		
inż. arch. Justyna Kapuścik	Asystent projektanta			
mgr inż. Stanisław Mitura	Elektryczna	LUB/0113/POOE/09		
mgr inż. Robert Mitura	Elektryczna	LUB/0303/PEB/22		

Egz. Nr

Spis treści

Oświadczenia autorów projektu	3
Część opisowa	
1. Przedmiot zamierzenia budowlanego.....	4
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu	4
3. Projektowane zagospodarowanie terenu	4
4. Zestawienie poszczególnych części zagospodarowania terenu.....	5
5. Rozwiązania techniczne poszczególnych obiektów	5
5.1. Boisko wielofunkcyjne o nawierzchni poliuretanowej.....	5
5.2. Ogrodzenia	6
5.3. Tereny utwardzone z kostki betonowej	8
5.4. Wyposażenie obiektu i elementy małej architektury.....	8
5.5. Tereny zielone i nasadzenia.....	14
5.6. Instalacje elektryczne	15
Część rysunkowa	
1. Plan zagospodarowania terenu – rys. PT 01	
2. Wymiarowanie boiska – rys. PT 02	
3. Przekrój przez nawierzchnię A-A – rys. PT 03	
4. Przekrój przez nawierzchnię B-B – rys. PT 04	
5. Ogrodzenie wys. 4 ,1 m – rys. PT 05	
6. Ogrodzenie wys. 6 m – rys. PT 06	
7. Modułowe siedzisko systemowe, rzut widok, przekrój – rys. PT 07	
8. Projekt zagospodarowania działki - rys. 1/Z	
9. Projekt zagospodarowania działki - rys. 1/ZW	
10. Schemat zasilania opraw oświetleniowych zdalnie z aplikacji– rys. 2/T	
11. Plan trasy demontażowej oświetlenia parkowego kolidującego z budową boiska – rys. 3/T	
12. Schemat ideowy zasilania istniejących i projektowanych opraw oświetleniowych – rys. 4/T	
13. Widok słupa oświetleniowego do oświetlenia boiska wielofunkcyjnego – rys. 1/A	
14. Widok fundamentów prefabrykowanych do słupów oświetleniowych F1, D22/150 – rys. 2/A	
15. Widok poprzeczki zamontowanej na szczycie masztów oświetleniowych do zamocowania naświetlaczy oświetleniowych – rys. 3/A	
16. Widok i schemat szafki oświetleniowej SZ.O + F (pomiar w złączu PGE) – rys. 4/A	

17. Widok słupa oświetleniowego parkowego – rys. 5/A

Załącznik nr 1 – Obliczenia fotometryczne boiska

Oświadczenia autorów projektu

**Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie
zobowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 poz.682, 553, 967) oświadczam, że projekt wykonawczy budowy boiska wielofunkcyjnego, obiektów małej architektury wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr Uprawnień</i>	<i>Data i podpis</i>
mgr inż. Karolina Wyrwas-Zaborna	Konstrukcyjno-budowlana	MAZ/0468/POOK/11	
mgr inż. Stanisław Mitura	Elektryczna	LUB/0113/POOE/09	
mgr inż. Robert Mitura	Elektryczna	LUB/0303/PEB/22	

Część opisowa

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem zamierzenia jest budowa:

- budowa boiska wielofunkcyjnego,
- budowa ogrodzeń,
- budowa terenów utwardzonych z kostki betonowej,
- budowa oraz przebudowa linii kablowych, oświetlenia obiektu wraz z linią zasilającą - sieć elektroenergetyczna nn 0,4kV,
- budowa obiektów małej architektury,
- wykonanie trawników oraz nasadzeń drzew.

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Na terenie objętym opracowaniem aktualnie znajdują się:

- drzewa i krzewy,
- elementy małej architektury, tj. bramki do piłki nożnej,
- instalacja oświetlenia terenu,
- utwardzenia z kostki betonowej.

Elementy zagospodarowania przewidziane do rozbiórki:

- elementy małej architektury, tj. bramki do piłki nożnej,
- oświetlenie terenu.

W ramach przedmiotowego zadania na terenach, które pozostały po rozbiórkach istniejących elementów jak również na terenach zniszczonych podczas prowadzenia robót należy wykonać trawniki dywanowe siewem. W razie konieczności należy wyrównać teren ziemią żyzną o miąższości max. 10cm na warstwie odsączającej z piasku.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Inwestycja obejmuje:

- budowę boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni poliuretanowej o wymiarach całkowitych 24 x 44 m,
- budowę ogrodzenia od strony północnej i południowej kompleksu o wysokości 4,1 m i całkowitej długości 90 m,
- budowę ogrodzenia z funkcją piłkochwyty wyposażonego w dwie furtki oraz bramę wjazdową od strony wschodniej i zachodniej kompleksu o wysokości 6 m i całkowitej długości 53 m,,
- budowę modułowych systemowych siedzisk na 10 miejsc każde oraz 9 szt. ławek z oparciem o minimalnych wymiarach całkowitych 1,92 x 0,65 m,
- budowę wolnostojących stojaków na 5 rowerów każdy o minimalnych wymiarach całkowitych 1,80 x 0,54 m - ilość 2 sztuki,
- budowę koszy na śmieci o pojemności 70L – ilość 2 sztuk,
- budowę tablicy z regulaminem obiektu o wymiarach 0,82 x 2/0,70 x 1,20m - ilość 1 sztuka,
- budowę oświetlenia kompleksu za pomocą 4 słupów oświetleniowych boiska z naświetlaczami do oświetlanie boiska wielofunkcyjnego,

- budowę szafki oświetleniowej SZ.O. ,
- przebudowę odcinka sieci kablowej n.n.0,4kV zasilającej słupy oświetleniowe,
- budowę terenów utwardzonych z kostki betonowej o gr 6 cm,
- wykonanie trawników,
- wykonanie nasadzeń zieleni,

Wszystkie projektowane instalacje należy prowadzić trasami zgodnie z PZT.

Dostęp do działki, na której projektowane są powyższe obiekty zapewniony jest bezpośrednio z drogi publicznej ul. Okopowej istniejącym wjazdem.

4. Zestawienie poszczególnych części zagospodarowania terenu

<i>Element zagospodarowania terenu</i>	<i>Powierzchnia [m²]</i>
<i>Boisko wielofunkcyjne o nawierzchni poliuretanowej</i>	<i>1 056,00 m²</i>
<i>Tereny utwardzone – kostka gr 6cm</i>	<i>526,94 m²</i>
<i>Tereny zielone z trawy naturalnej</i>	<i>2 379,41 m²</i>

5. Rozwiązania techniczne poszczególnych obiektów

5.1. Boisko wielofunkcyjne o nawierzchni poliuretanowej

Zaprojektowano boisko wielofunkcyjne o wymiarach całkowitych 44x22 m o nawierzchni poliuretanowej w kolorze RAL 3016 o grubości 16mm układanej maszynowo w technologii EPDM na warstwie ET grubości min. 35mm oraz podbudowie z kruszywa kamiennego. Użytkowa warstwa nawierzchni charakteryzuje się gładką bezspoinową fakturą.

Konstrukcja podbudowy boiska wielofunkcyjnego:

- 3 cm - miał kamienny 0-4mm
- 10 cm - kruszywo łamane 0-31,5mm
- 20 cm - kruszywo łamane 31,5-63mm
- geowłóknina F200
- 30 – 50cm – piasek jako warstwa odsączająca

Koryto należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi w STWiOR oraz warunkami przedstawionymi w opinii geotechnicznej. Boisko należy oddzielić od sąsiadujących elementów terenu za pomocą obrzeży betonowych 8x30x100cm układanych na ławie z betonu C12/15. Na powierzchni boiska należy wyprofilować spadki o wartości ok. 0,5% zgodnie z częścią graficzną.

Na przygotowanej jak powyżej konstrukcji podbudowy należy zamontować nawierzchnię poliuretanową wykonywaną na placu budowy.

Bezwzględnie przed rozpoczęciem wykonywania nawierzchni poliuretanowej:

- sprawdzić odpowiednie wyprofilowanie podłoża,
- równość podbudowy musi być zgodna z zaleceniami producenta systemu,
- odchylenia płaszczyzny powierzchni mierzone łata 2 m nie powinny być większe niż 2 mm,

- podłoże musi być bezwzględnie suche i wolne od zanieczyszczeń (odpyłone),
- nie może być zaolejone (ewentualne plamy usunąć),
- należy bezwzględnie przestrzegać aby wilgotność otoczenia oscylowała w przedziale 40-90%, a temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od panującej w danym miejscu temperatury punktu rosy.

Właściwa nawierzchnia składa się z dwóch warstw. Dolna warstwa o grubości 8mm układana na warstwie ET o grubości min. 35mm, jest mieszaniną granulatu gumowego SBR frakcji 1-4mm oraz lepiszcza poliuretanowego. Górna warstwa jest to mieszanina granulatu EPDM VIRGIN frakcji 1-3mm oraz lepiszcza poliuretanowego. Grubość wierzchniej warstwy 8mm.

Wykaz oświadczeń lub dokumentów potwierdzających spełnianie warunków jakościowych, dotyczące systemu nawierzchni poliuretanowej typu EPDM:

1. Aktualny kompletny raport z badania na zgodność z PN-EN 14877:2014 potwierdzające pozostałe niewyszczególnione powyżej cechy funkcjonalne.
2. Atest Higieniczny PZH lub równoważny.
3. Kompletny raport z badania na zgodność z ochroną środowiska naturalnego wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium potwierdzające wymagane minimalne wyszczególnionych zawartości metali ciężkich.
4. Kompletny raport z badania zawartości WWA, określający kategorię.
5. Karta techniczna nawierzchni poliuretanowej autoryzowana przez producenta potwierdzająca spełnienie wyspecyfikowanych wymagań technologicznych.
6. Autoryzacja producenta systemu upoważniająca do instalacji konkretnej nawierzchni poliuretanowej na danym zadaniu wraz z potwierdzeniem udzielenia gwarancji.

Na płycie boiska wielofunkcyjnego należy wyznaczyć pola gry dla poszczególnych dyscyplin sportowych zgodnie z częścią rysunkową dla każdej dyscypliny linie innego koloru.

Boisko wielofunkcyjne należy wyposażyć w:

- dwie bramki do piłki nożnej/ręcznej,
- cztery kosze do koszykówki,
- dwa zestawy do siatkówki,
- zestaw do tenisa.

Wszystkie urządzenia montowane w tulejach.

Opis poszczególnych zestawów w punkcie 5.5. Wyposażenie obiektu i elementy małej architektury.

5.2. Ogrodzenia

Zaprojektowano ogrodzenie boiska wykonane z paneli z prętów stalowych.

Ogrodzenie kompleksu o wys. 6 m

PANEL DOLNY

Panel zgrzewany z prętów stalowych

(poziomych podwójnych i pionowych pojedynczych).

Średnica drutu poziomego (podwójny): 2 x 8 [mm].

Średnica drutu pionowego: 6 [mm].

Wymiar oczek prostych: 50 x 200 [mm].

Szerokość panela: 2500 [mm].

Zakończenie od góry drutami pionowymi o długości 30 [mm].

Wysokość panela 2030 [mm].

PANEL GÓRNY

Panel zgrzewany z prętów stalowych

(poziomych podwójnych i pionowych pojedynczych).

Średnica drutu poziomego (podwójny): 2 x 8 [mm].

Średnica drutu pionowego: 6 [mm].

Wymiar oczek prostych: 100 x 200 [mm].

Szerokość panela: 2500 [mm].

Zakończenie od góry drutami pionowymi o długości 30 [mm].

Wysokość panela 2030 [mm] oraz 1830 [mm] (nad bramą)

FURTKA OGRODZENIOWA

Furtka ogrodzeniowa wraz ze słupami oraz kompletem zawiasowo - zamkowym.

Skrzydło furtki w konstrukcji zamkniętej.

Wypełnienie skrzydła: panel kratowy płaski (przykręcany do konstrukcji),

Średnica drutu poziomego (podwójny): 2 x 8 [mm].

Średnica drutu pionowego: 6 [mm].

Wymiar oczek prostych 50 x 200 [mm].

BRAMA OGRODZENIOWA

Brama dwuskrzydłowa

Brama ogrodzeniowa wraz ze słupami oraz kompletem zawiasowo - zamkowym.

Skrzydło bramy w konstrukcji zamkniętej.

Wypełnienie skrzydła: panel kratowy płaski (przykręcany do konstrukcji).

Średnica drutu poziomego (podwójny): 2 x 8 [mm].

Średnica drutu pionowego: 6 [mm],

Wymiar oczek prostych 50 x 200 [mm].

Minimalne wymiary słupów ogrodzeniowych 80 x 80 x 3 mm.

Minimalne wymiary słupów ogrodzeniowych o wysokości 6m 80 x 80 x 3 mm. Dla ogrodzenia o wysokości 4m minimalne wymiary słupów 40x80x3mm.

Ogrodzenie kompleksu należy wyposażyć w bramę o szerokości 3,0 m i wysokości 2 m oraz dwie furtki o szerokości 1,6 m i wysokości 2 m. Lokalizacja ogrodzenia, bramy oraz furtek zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Wszystkie elementy ogrodzenia stalowe ocynkowane ogniowo i malowane proszkowo na kolor zielony RAL6005. Słupy ogrodzenia zakotwione w fundamentach betonowych. Słupy ogrodzeń należy osadzić w stopach fundamentowych z betonu C20/25.

5.3. Tereny utwardzone z kostki betonowej

Na terenie kompleksu zaprojektowano tereny utwardzone z kostki betonowej o gr. 6 cm.

Konstrukcja podbudowy chodnika:

- kostka betonowa gr. 6 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa gr. 5 cm,
- pospółka gr. 5 cm,
- grunt rodzimy.

Kostka betonowa typ Holland w kolorze szarym.

Koryto pod nawierzchnię z kostki należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi w STWiOR. Wymagana wartość zagęszczenia gruntu rodzimego $I_d=1,0$. Tereny utwardzone należy oddzielić od sąsiadujących elementów terenu za pomocą obrzeży betonowych 8 x 30 x 100 cm układanych na ławie z betonu C12/15 z oporem. Na powierzchni nawierzchni z kostki należy wyprofilować spadki poprzeczne o wartości 1,5% w kierunku otaczającego terenu zielonego.

5.4. Wyposażenie obiektu i elementy małej architektury

Bramki do piłki nożnej i ręcznej

W ramach boiska wielofunkcyjnego przewiduje się wykonanie boiska do piłki nożnej i ręcznej o wymiarach 20x40 m.

Boisko należy wyposażyć w elementy:

- bramki – 2 sztuki

Konstrukcja główna wykonana z profili aluminiowych 80 x 80mm lakierowana proszkowo na kolor biały (RAL 9016), czerwone pasy w postaci naklejek z wytrzymałej folii PCV,

Wymiary bramki: 3x2 m,

Bramki mocowane w tulejach. Minimalny wymiar fundamentu to 50x50x60 cm;

Planowane bramki z powinny spełniać wymagania normy PN-EN 749:2006 (lub równoważnej)

- tuleja montażowa do bramki aluminiowej – 4 sztuki

Tuleja stalowa, cynkowana.

- siatka do bramki do piłki ręcznej

Wykonana z polipropylenu bezwzłowego o oczkach 10 x 10 cm.



Lokalizacja bramek zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Rysunek 1 Przykładowa bramka do gry w piłkę nożną i ręczną.

(źródło: www.sportpoland.pl)

Zestaw do koszykówki

W ramach boiska wielofunkcyjnego przewiduje się wykonanie dwóch boisk do gry w koszykówkę. Pole do gry każdego boiska o wymiarach 15 x 22 m będzie ograniczone liniami szer. 5 cm w kolorze czarnym. Boiska należy wyposażyć w cztery kosze do gry w koszykówkę.

Wypożyczenie boisk do koszykówki:

- obręcz – 4 sztuki

Obręcz do kosza wzmocniona wykonana z pręta stalowego.

Lakierowana proszkowo na kolor pomarańczowy.

- siatka do obręczy – 4 sztuki

Wykonana z siatki polipropylenowej, bezwęzłowej.

- tablica laminowana – 4 sztuki

Wykonana z żywicy epoksydowych o wym. 105 x 180 cm

- stojak do koszykówki jednostupowy - 4 sztuki

Stojak wykonany z kwadratowego cynkowanego ognio- i stalowego profilu o wym. 100 x 100 x 4 mm.

Stojak montowany w tulejach

- tuleja do stojaka do koszykówki – 4 sztuki

Tuleja stalowa, cynkowana.

Tuleje w fundamencie betonowym o minimalnych wymiarach 1,1 x 0,8 x 0,9 m.

Wszystkie planowane elementy zestawu do koszykówki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1270:2006 (lub równoważnej)



Rysunek 2 Przykładowy zestaw do koszykówki.

(źródło: www.sportpoland.pl)

Zestaw do siatkówki

W ramach boiska wielofunkcyjnego przewiduje się wykonanie dwóch boisk do gry w siatkówkę. Pole gry każdego boiska o wymiarach 9 x 18 m będzie ograniczone liniami o szerokości 5 cm w kolorze żółtym. Boiska należy wyposażyć w zestawy do siatkówki.

Zestaw do siatkówki składa się z: siatki z antenkami oraz dwóch słupków. Słupki z profilu aluminiowego o przekroju owalnym 120 x 70 mm. Słupki posiadają naciąg wewnętrzny, który znajduje się wewnątrz profilu. Konstrukcja słupków umożliwia ustawienie siatki na dowolnej wysokości w przedziale 106 – 250 cm, co pozwala na zastosowanie ich także do gry w tenisa. Naciąg obsługuje się za pomocą zintegrowanej składanej korbki, która po naprężeniu siatki jest prostowana i chowana wewnątrz słupka. Szyna jezdną blokowaną jest za pomocą prostego w obsłudze zacisku mimośrodowego z wkładką teflonową. Siatka mocowana jest w 8 punktach (czyli w 4 punktach do każdego słupka). Słupki montowane w tulejach w fundamencie betonowym o minimalnych wymiarach 0,5 x 0,5 x 1 m.

Tuleje do siatkówki o przekroju 70 x 120 mm.



Rysunek 3 Przykładowe słupki do siatkówki.
(źródło: www.sk-sport.pl)

Zestaw do tenisa

W ramach boiska wielofunkcyjnego przewiduje się jest wykonanie boiska do gry w tenisa. Boisko o wymiarach pola gry 11 x 24 m. Pole gry oznaczyć się linią szerokości 5 cm w kolorze niebieskim . Boisko należy wyposażyć w zestaw do tenisa.

Boisko należy wyposażyć w elementy:

- słupki aluminiowe – 2 sztuki

Wysokość słupków - 1,5 m. Słupki wykonane z aluminiowego profilu kwadratowego 80 x 80 mm.

Słupki montowane w tulejach w fundamencie betonowym o minimalnych wymiarach 0,5 x 0,5 x 1 m.

Wszystkie planowane elementy zestawu do koszykówki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1510:2006 (lub równoważnej)



Rysunek 4 Przykładowy zestaw do tenisa.
(źródło: www.polsport-sklep.pl)

Modułowe siedziska systemowe

W ramach przedmiotowego zadania zaplanowano wyposażenie obiektu w dwa modułowe siedziska systemowe, które będą posiadały łącznie 20 miejsc siedzących.

Siedziska plastikowe z oparciem o wysokości 36 cm umieszczone na konstrukcji stalowej ocynkowanej i podłodze z kraty pomostowej ocynkowanej. Posadowione na nawierzchni z kostki betonowej.

Kolor siedzisk do uzgodnienia z Inwestorem podczas realizacji inwestycji.

Modułowe siedziska są zbudowane z elementów prefabrykowanych i należy je montować zgodnie z instrukcją producenta do nawierzchni z kostki betonowej.

Lokalizacja modułowych siedzisk zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Ławka

Ławka z oparciem i podłokietnikami. Stelaż ławki wykonany z rury giętej o średnicy 60 mm i malowanej proszkowo w kolorze RAL 9005. Siedzisko oraz oparcie wykonane z listw z drzewa iglastego w kolarze Tek.

Montaż zgodnie z instrukcją producenta. Na stałe przykręcanie kołkami do powierzchni twardych lub wolnostojący.

Lokalizacja ławek zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Ilość sztuk - 9.

Wymiary całkowite ławki min. 194 x 55 x 76 cm



Rysunek 5 Przykładowa ławka.

Kosz na śmieci

Kosz z daszkiem wykonany z blachy ze stali ocynkowanej i malowanej w kolorze RAL 9005 o pojemności 30L.

Wysokość pojemnika 48 cm.

Średnica wkładu 28 cm.

Sposób mocowania do podłoża: betonowanie na ok. 50 cm w gruncie.

Lokalizacja koszy zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Ilość sztuk – 5.



Rysunek 6 Przykładowy kosz na śmieci

Stojak rowerowy

Proponuje się wolnostojący stojak rowerowy z pięcioma stanowiskami z możliwością ustawienia stanowisk po skosie w zakresie 45-90 stopni. Stojak wykonany ze stali nierdzewnej wykonanej z profili 30 x 30 x 1,5 mm.

Mocowanie stojaka za pomocą śrub do nawierzchni z kostki betonowej.

Ilość sztuk – 2.

Całkowite wymiary stojaku min. 180 x 42 x 54 cm



Rysunek 7 Przykładowy stojak rowerowy
(źródło: www.stojaknarower.pl)

Tablica z regulaminem obiektu

Tablica wykonana ze stali ocynkowanej malowanej na kolor RAL9005.

Wykona z elementów:

- rura – stal Ø 48,3 x 2mm,
- płyta aluminiowo-kompozytowa 3mm,
- folia samoprzylepna z laminatem.

Lokalizacja tablicy zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Sposób mocowania do podłoża: betonowanie na ok. 40 cm w gruncie.

Ilość sztuk – 1.

Całkowite wymiary tablicy min. 82 x 200/70 x 120 cm.



Rysunek 8 Przykładowa tablica z regulaminem obiektu
(źródło: www.stojaknarower.pl)

5.5. Tereny zielone i nasadzenia

Na terenie inwestycji zostaną wykonane nasadzenia Tuja Szmaragd - *Thuja occidentalis* 'Smaragd'.

Tuję 'Smaragd' zaleca się sadzić wczesną jesienią (koniec września/październik) oraz wiosną (kwiecień - maj). Przy sadzeniu zachować minimalny rozstaw 50 - 80 cm.

Wysokość sadzonek 120 - 140 cm. Lokalizacja nasadzeń zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Podłoże przed sadzeniem krzewów powinno być oczyszczone, przekopane i wyrównane.

Pozostały teren należy oczyścić, wyrównać i obsiać trawą.

Ilość sztuk – 45.



Rysunek 9 Przykładowa sadzonka Tuja Szmaragd
(źródło: www.plantsrus.pl)

5.6. Instalacje elektryczne

5.6.1. „Budowa oświetlenia boiska wielofunkcyjnego z szafką zasilająco-sterowniczą SZ.O i wewnętrzną linią zasilającą WLZ, budowa oświetlenia chodnika linią kablową n.n. 0,4kV przy boisku z postawieniem 7szt. latarni parkowych, demontaż 5szt. słupów betonowych oświetleniowych typu WZ-5 kolidujących z projektowanym boiskiem wielofunkcyjnym”.

5.6.1.1. Założenia do projektowania

W obrębie planowanych robót budowlanych znajdują się urządzenia uzbrojenia terenu takie jak: wewnętrzna sieć elektroenergetyczna, sieć telekomunikacyjna.

W miejscu planowanego zamierzenia budowlanego istnieje obecnie czynny parking samochodowy z wystarczającą ilością miejsc parkingowych i oświetlone chodniki i przejścia dla pieszych.

Nowym elementem do projektowania na tej działce jest zaprojektowanie obiektu pn. : „BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ” wraz oświetleniem płyty boiska wielofunkcyjnego i przebudowę oświetlenia ścieżki dla pieszych kolidującej z budową boiska wielofunkcyjnego.

Oprawy oświetleniowe zasilone zostaną kablem doziemnym z miejsc przyłączenia określonych przez PGE Dystrybucja S.A w warunkach przyłączenia i warunkach przebudowy istniejącego oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej.

Zasilanie boiska wielofunkcyjnego wykonać kablem doziemnym z szafki oświetleniowej SZ.O zlokalizowanej w obrębie boiska i zasilanej ze złącza kablowo – pomiarowego ZK-2L2+1L00+2P nr739/2/1. Zasilanie projektowanych opraw parkowych do rozbudowy istniejącego oświetlenia ciągu pieszo – rowerowego wykonać z istniejącego słupa oświetleniowego Nr 5.

W obrębie planowanych robót kablowych znajdują się obiekty jak uzbrojenie podziemne: kable energetyczne i telekomunikacyjne. Na terenie działki nr 146/45 znajduje się istniejące oświetlenie ścieżki dla pieszych, które koliduje z planowaną budową boiska wielofunkcyjnego. Oświetlenie tego odcinka ścieżki dla pieszych należy wykonać po nowej trasie i na nowych słupach parkowych. Stare słupy parkowe betonowe typu WZ-5 w ilości 4szt. należy zdemontować i zutylizować.

Wszystkie wybudowane urządzenia elektroenergetyczne n.n. 0,4kV i budowlane pozostają na majątku Gminy Miasta Lubartów od miejsca przyłączenia.

5.6.1.2. Rozwiązania projektowe

W ramach zamierzenia budowlanego w branży elektrycznej projektuje się wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać zasilanie kablowe , kablem n.n. 0,4kV typu YKY4x6mm², oprawy oświetleniowe boiska wielofunkcyjnego szt. 8
- zasilanie opraw oświetleniowych płyty boiska wielofunkcyjnego wykonać z projektowanej szafki zasilającej - sterowniczej SZ.O zlokalizowanej w obrębie projektowanego boiska wielofunkcyjnego,
- zasilanie szafki SZ.O wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A.,

- rozbudowę istniejącego oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej po nowej trasie wykonać zgodnie z pismem (zgodą) z PGE Dystrybucja S.A.,
- kolidujące słupy parkowe betonowe typu WZ-5 w ilości 5szt. należy zdemontować i zutylizować.
- nowe kable zasilające, szafkę oświetleniową SZ.O i słupy oświetleniowe ułożyć po trasie pokazanej na projekcie zagospodarowania działki, Rys. Nr 1/Z.
- a) urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi: istniejące kable oświetleniowe ścieżki dla pieszych i rowerów do wykorzystania przy rozbudowie ścieżki pieszo-rowerowej po nowej trasie,
- b) sposób odprowadzania lub oczyszczania ścieków – nie dotyczy,
- c) układ komunikacyjny – jak dotychczas,
- d) sposób dostępu do drogi publicznej – bez zmian,
- e) parametry techniczne sieci i urządzeń uzbrojenia terenu :
 - WLZ od złącza kablowo - pomiarowego do szafki oświetleniowej SZ.O wykonać kablem doziemnym typu YAKY4x35mm², l = 90mb.(rów kablowy 85mb.)
 - zasilanie wszystkich opraw oświetleniowych wykonać kablami doziemnymi typu YKY4x6mm² , łączna długość kabla : 130mb.(rów kablowy 116mb.)
 - wszystkie kable układać w rowie kablowym na głębokości 0,7mb. na podsypce piaskowej nad i pod kablem o grubości 10cm. Kable w ziemi oznakować folią PCW koloru niebieskiego o szerokości min. 20cm i oznacznikami kablowymi grawerowanymi,
- f) ukształtowanie terenu i układ zieleni – bez zmian.

Zakres opracowania

- 1.Budowa 4szt. słupów oświetleniowych z naświetlaczami do oświetlenia boiska wielofunkcyjnego wraz z zasilaniem kablowym,
- 2.Budowa szafki oświetleniowej SZ.O z wewnętrzną linią kablową zasilającą WLZ.
- 3.Budowa odcinków sieci kablowej n.n.0,4kV zasilających 7 latarni parkowych wzdłuż chodnika.
- 4.Demontaż 5szt. słupów betonowych oświetleniowych typu WZ-5 kolidujących z projektowanym boiskiem wielofunkcyjnym zgodnie z planem zagospodarowania pokazanym na projekcie zagospodarowania działki, Rys Nr 1/Z.

Zasilanie elektroenergetyczne n.n. 0,4kV

Budowa odcinka linii kablowej n.n. 0,4kV ,WLZ, typ kabla doziemnego YAKY4x35mm², l= 90mb, rów kablowy o długości 85mb., głębokość zakopania kabla - 0,7mb. na podsypce z piasku o grubości nad i pod kablem 10cm i oznaczeniem trasy folią koloru niebieskiego celem zasilenia szafki oświetleniowej SZ.O. Kabel w wykopie oznaczyć opaskami kablowymi grawerowanymi.

Skrzyżowanie kabla n.n.0,4kV z siecią elektroenergetyczną doziemną wykonywać ręcznie a oba krzyżujące się kable osłonić rurami DVRφ75, l=1mb. Prace wykonać zgodnie ze schematami elektrycznymi.

Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem zaprojektowano jako wolnostojącą szafkę oświetleniową SZ.O wykonaną z tworzywa poliestrowo-szklanego oraz fundamentu stanowiących typowe złącze kablowe z zamknięciem. Oświetlenie będzie sterowane poprzez stycznik 3-fazowy 40A , zamontowany w szafce

oświetleniowej, która zasilana będzie przyłączem kablowym WLZ typu YAKXS 4x35mm² z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZK-2L2+1L00+2P, nr 739/2/1, stacja trafo Kopernika 2.

W projektowanej SZ.O. boiska projektuje się przełącznik ręczny tzw. bypass, obwodowe zabezpieczenia dla linii zasilających słupy oświetleniowe, gniazdo sieciowe serwisowe dla potrzeb własnych, sygnalizację obecności napięcia, ochronniki przeciwprzepięciowe oraz sterowanie oświetleniem. Drzwiczki do szafki oświetleniowej SZ.O zamykane będą na zamki patentowe, do których klucze będzie posiadała obsługa. Dla szafki oświetleniowej wykonać trwałe opisy i schematy. Drzwi obudowy należy wyposażyć w zewnętrzną tabliczkę informacyjną i ostrzegawczą. W szafce umieścić aparaturę elektryczną.

Sterowanie oświetleniem będzie realizowane ręcznie przełącznikiem FS-10 załączającym oświetlenie boiska na czas potrzebny użytkownikom oraz dodatkowo zamontowany będzie programator cyfrowy GSM typu ASTorlik przeznaczony dla potrzeb zdalnego sterowania- załączenia i wyłączenia projektowanego oświetlenia płyty boiska. Projektuje się sterownik programowalny, który za pomocą aplikacji użytkownik może załączyć oświetlenie obiektu sportowego na czas od 30 minut do 90 minut.

Użytkownik w każdej chwili będzie mógł skontrolować czas pozostały do wyłączenia oświetlenia a Zarządca obiektu będzie mógł według swojego uznania określić godziny korzystania z oświetlenia na boisku. Zabezpieczenie sterownika za pomocą kodu daje pełne bezpieczeństwo, aby nikt niepowołany nie zmienił ustawień sterownika.

Aplikacja mobilna wraz ze sterownikiem to rozwiązanie dające możliwość zdalnego załączania oświetlenia na obiekcie sportowym bez konieczności ponoszenia jakichkolwiek kosztów użytkownika. Do szafki zasilająco-sterowniczej SZ.O należy doprowadzić internet dla potrzeb zdalnego sterowania oświetleniem.

Ochrona przeciwnapięciowa

Ochronę przepięciową stanowią ochronniki przepięć zamontowane w szafce oświetleniowej SZ.O. Szafkę oświetleniową i każdy słup oświetleniowy należy uziemić : $R \leq 10\Omega$.

Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Planowane zamierzenie inwestycyjne polega głównie na prowadzeniu robót ziemnych stąd też dodatkowa ochrona przeciwpożarowa tych nowych obiektów nie jest wymagana.

Stan ochrony przeciwpożarowej dla działki i terenu nie uległ zmianie. Straż pożarna do parkingu może dojechać istniejącą drogą utwardzoną na działce nr 146/45.

5.6.1.3. Obliczenia techniczne

Zestawienie mocy zainstalowanej na boisku za SP- 4 i zasilanej z SZ.O.

L.p.	Nazwa odbioru	Moc zainstalowana [kW]	współczynnik jednoczesności k_j	Moc szczytowa $P_{szcz.}$ [kW]
1.	Oprawy oświetleniowe (naświetlacze Led)	8szt.x255W= 2.040W	1,0	2,04kW

PROJEKT WYKONAWCZY
BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

2.	Gniazdo serwisowe w SZ.O, 230V, 16A.	2.000W	0,7	1,40kW
	RAZEM	4,040kW		3,44kW

Dobór wewnętrznej linii zasilającej do projektowanej szafki oświetleniowej SZ.O.

Moc szczytowa.

$$P_s = 3,44 \text{ kW}$$

Obliczenie prądu pobieranego ze złącza kablowo-pomiarowego

ZK-2L2+1L00+2P nr 739/2/1, ST-24 Kopernika 2.

$$I_{obl.} = \frac{P}{1,73 \times U \times \cos \varphi} = \frac{3.440 \text{ W}}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 5,35 \text{ A / 1 fazę}$$

Kryteria doboru kabla WLZ zasilającego projektowane boisko wielofunkcyjne.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla kabla zasilającego ziemnego typu YAKY4x35mm² muszą być spełnione następujące warunki obciążeniowe :

$$1. I_{obl.} \leq I_{nb.} \leq I_{dd.}$$

$$2. I_2 \leq 1,45 I_{dd.}, \text{ gdzie } I_2 = 1,6 I_{nb.}$$

gdzie : dla wyłącznika nadmiarowo – prądowego typu S303C-20A mamy,

$$I_{ob.} = 5,35 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 80 \text{ A}$$

$$1,6 \times 20 \text{ A} \leq 1,45 \times 80 \text{ A}$$

$$32 \text{ A} < 116,0 \text{ A}$$

Dla wyłącznika nadmiarowo prądowego typu S303C-20A , obydwa warunki są spełnione.

Oznaczenia :

$I_{nb.}$ – prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_{dd.}$ - dopuszczalne długotrwałe obciążenie kabla,

$I_2 = 1,6 \times I_{nb.} = 1,6 \times 20 \text{ A} = 32 \text{ A}$ - prąd powodujący zadziałanie
zabezpieczenia głównego

W czasie rozruchu będzie płynął prąd:

$$I_r = 5,35 \text{ A} \times 1,5 = 8,025 \text{ A}$$

Każde zwarcie w SZ.O przy boisku i w złączach słupowych wyłączy zabezpieczenie główne obwodu.

Budowa wewnętrznej linii zasilającej / wlz / do SZ.O.

Wewnętrzną linię zasilającą od ZK-2L2+1L00+2P nr 739/2/1, ST-24, Kopernika 2 do **SZ.O** przy boisku wielofunkcyjnym wykonać kablem ziemnym typu YAKY4x35mm², l = 90m/rów 85mb.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy WLZ.

Kabel od złącza ZK-2L2+1L00+2P nr 739/2/1 do szafki oświetleniowej SZ.O przy boisku układać zgodnie z załączonym planem trasy w rowie kablowym na głębokości 70cm.

Odległości kabla od urządzeń podziemnych zachować zgodnie z pkt. 3.1.6. PN-76/E-05125.

Kabel WLZ przechodzący pod placami utwardzonymi ułożyć w rurze osłonowej DVR ϕ 75Arot.

Kabel WLZ w rowie kablowym układać linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu na uprzednio wykonanej podsypce z piasku o grubości 10cm.

Włoty rur osłonowych powinny być uszczelnione zgodnie z zaleceniem producentów osprzętu

kablowego lub uszczelniającymi z mas plastycznych / Olkit / , taśm, rur termokurczliwych odpornych na warunki środowiskowe.

Na kabel nałożyć opaski adresowe w odstępach co 5mb. a w złączu przyłączeniowym n.n. 0,4kV i SZ.O tabliczki informacyjne.

Napisy na opaskach wykonać zgodnie z wytycznymi wykonywania opisów i oznaczeń elementów sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A., Oddział Lublin.

Następnie kabel przysypać taką samą warstwą piasku 10cm i warstwą rodzimego gruntu o gr.15cm. Rów kablowy przykryć folią PCV koloru niebieskiego i rów kablowy zasypać ziemią z wykopu, ubijając ją warstwami.

Przewód PE w szafce oświetleniowej należy uziemić. Uziemienie powinno wynosić $R < 10 \Omega$.

Kabel WLZ przed załączeniem pod napięcie powinien posiadać następujące badania:

- sprawdzenie ciągłości żył,
- pomiar izolacji indukcyjnym miernikiem izolacji o napięciu 2,5kV.

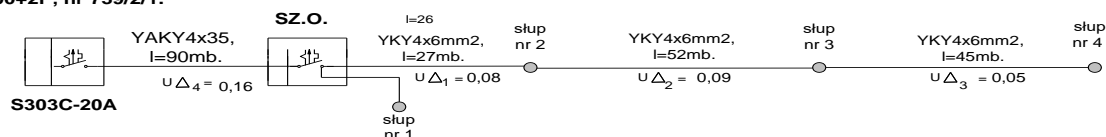
Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Obliczenie spadku napięcia na kablu WLZ i najdłuższym kablu zasilającym oprawy oświetleniowe z SZ.O na boisku.

St.Trafo 15/0,4kV,
Kopernika 2
400kVA

Złącze kablowo - pomiarowe
ZK-2L2+1L00+2P, nr 739/2/1.

**Obliczenie spadku napięcia na WLZ i najdłuższym
odcinku kabla do oprawy oświetlenia boiska**



$$\Delta U_{3\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 510W * 45mb.}{53 * 6 * 400^2} = 0,05\%$$

$$\Delta U_{2\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 1020W * 52mb.}{53 * 6 * 400^2} = 0,09\%$$

$$\Delta U_{1\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 1275W * 27mb.}{53 * 6 * 400^2} = 0,08\%$$

$$\Delta U_{4\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 3440W * 90mb.}{35 * 35 * 400^2} = 0,16\%$$

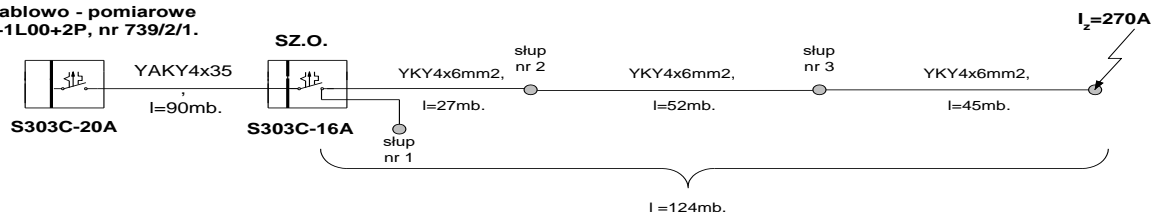
$$\Delta U_{\%} = 0,38\% < 2\% \text{ dopuszczalnego}$$

Spadek napięcia w normie.

10.5. Schemat zasilania zwarciowy.

St.Trafo 15/0,4kV,
Kopernika 2
400kVA

Złącze kablowo - pomiarowe
ZK-2L2+1L00+2P, nr 739/2/1.



Zabezpieczenie w złączu kablowym ZK-2L2+1L00+2P jest wystarczające do podłączenia boiska o mocy 3.440W.

Sprawdzenie wybiórczości zabezpieczeń (zwarcie w złączu kablowym ostatniego słupa oświetleniowego).

Posługując się tabelą obliczeniową (pkt.10.7) dla istniejącego układu jak w pkt.10.5 spodziewany prąd zwarciowy $I_{zw.} = 270\text{A}$.

Prąd zapewniający samoczynne zadziałanie zabezpieczenia typu S303C-20A w złączu kablowym wynosi.

$$I_a = k \cdot I_n = 10 \times 20\text{A} = 200\text{A}.$$

$$\text{zatem } I_{zw.} > I_a \quad 270\text{A} > 200\text{A}$$

Moc	Rt	Xt	s	przewody gołe AL.			AsXSn			kable				
	om	om	mm2	R	X	I [m]	R	X	I [m]	R AL.	X	I [m]	R Cu	I [m]
30	0,147	0,19	10									2	1,85	124
20	0,157	0,22	16	1,902	0,33	2	2,06	0,296	2	1,88	0,075	2	1,17	0
50	0,075	0,123	25	1,226	0,33	2	1,296	0,224	2	1,2	0,075	2	0,75	0
63	0,063	0,095	35	0,876	0,33	2	0,937	0,176	2	0,86	0,073	2	0,53	0
100	0,035	0,063	50	0,613	0,3	2	0,692	0,129	2	0,612	0,07	2	0,37	0
160	0,02	0,04	70	0,436	0,3	2	0,478	0,119	2	0,438	0,069	2	0,26	0
200	0,015	0,033	95				0,346	0,105	2	0,319	0,067	2	0,2	0
250	0,012	0,026	120				0,273	0,104	2	0,252	0,067	2	0,15	0
315	0,089	0,021	240							0,128	0,065	2	0,08	0
400	0,066	0,017	1											
500	0,051	0,013	0											
630	0,038	0,011	0											
				Rt=	Xt=		R2=	X2=		R3=	X3=		R3Cu=	X3Cu=
				0,066	0,017		0	0		0,155	0,013		0,4588	0

Wybiórczość zabezpieczenia jest spełniona.

R=0,68	X=0,03	Z=0,68	Izw=270A
--------	--------	--------	----------

5.6.1.4. Zestawienia montażowe materiałów.

Tabela montażowa materiałów przy montażu oświetlenia boiska wielofunkcyjnego.

Lp.	Materiał lub aparat	Jedn. miary	Ilość
Roboty elektryczne			
1.	Kabel YAKY4x35mm ² (kabel WLZ)	mb.	90
2.	Rura DVRφ75 osłonowa kabla WLZ	mb.	50
3.	Rura osłonowa dwudzielna A58PS kabla telekom.	mb.	1
4.	Szafka oświetleniowa SZ.O. wyposażona	kpl.	1
5.	Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane ogniowo typ: CN10/3/76/F220	szt.	4
6.	Belka na słupy B2/1000-60 do mocowania opraw oświetleniowych	szt.	4
7.	Fundament prefabrykowany D22/150	szt.	4
8.	Oprawy oświetleniowe LED (naświetlacze) o parametrach: moc 255W, strumień 32400lm	szt.	8
9.	Kabel YKY4x6mm ² do zasilenia opraw oświetleniowych do złącz kablowych	mb.	130
10.	Kabel YKY3x2,5mm ² do zasilenia opraw oświetleniowych od złącza do opraw oświetl.	mb.	80
11.	Folia izolacyjna PCW niebieska nad kabel, szerokość 40cm	mb.	166
12.	Złącza kablowe izolowane typu IZK-4 kompletne	szt.	8
13.	Głowiczki termokurczliwe czteropalczaste	szt.	2
14.	Piasek zwykły na podsypkę pod kabel i rurę	m ³	16
15.	Opaski kablowe Oki	szt.	30
16.	Płaskownik ocynkowany PFe/Zn25x4	mb.	220
17.	Pozostałe materiały dobrać według potrzeb		

5.6.1.5. Zalecenie końcowe

- Wszelkie prace w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu ich spod napięcia. Prace powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia w zakresie eksploatacji i montażu urządzeń elektrycznych zgodnie z zasadami zawartymi w przepisach BHP dotyczących prac przy urządzeniach elektrycznych oraz z zachowaniem szczególnej ostrożności i staranności wykonania.
- Istotne zmiany w postanowieniach projektu technicznego należy przed ich wprowadzeniem uzgodnić z projektantem.

- Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów pod warunkiem spełniania przezeń wymagań technicznych, nie gorszych niż materiały i urządzenia przykładowo dobrane. Wbudowane materiały i urządzenia powinny być wolne od wad, spełniać wymagania norm oraz posiadać certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności CE, itp.
- Po wykonaniu instalacji Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary rezystancji izolacji obwodów elektrycznych, rezystancji uziemień i sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki pomiarów przedstawić w protokołach pomiarowych, dołączonych do dokumentacji powykonawczej.

Na etapie wykonawstwa należy uwzględnić uwagi z narady koordynacyjnej GEO.6630.160.2023 z dnia 21.11.2023r, pkt.6. FIBEE I Sp. z o.o.

Warunki Techniczne jakie należy spełnić przy realizacji robót na infrastrukturze FIBEE I SP Z O.O.:

1. Lokalizację podziemnych urządzeń telekomunikacyjnych należy potwierdzić w terenie za pomocą przekopów próbnych.
2. Inwestor/Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przed uszkodzeniem infrastruktury FIBEE IV SP Z O.O. w sposób umożliwiający dalszą eksploatację, konserwację, modernizację czy naprawę.
3. Termin prac należy zgłosić, z co najmniej 3-tygodniowym wyprzedzeniem, do Network Operations Center, tel. (61) 222 22 11 oraz prace-planowe@fiberhost.com
4. Zobowiązuje się Inwestora i Wykonawcę robót do prowadzenia prac w sposób wykluczający możliwość powstania awarii sieci lub urządzeń FIBEE IV SP Z O.O. W przypadku uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót, infrastruktury FIBEE IV SP Z O.O. należy ją zabezpieczyć i bezwzględnie powiadomić FIBEE IV SP Z O.O. tel. (61) 222 11 90. Inwestor ponosi odpowiedzialność materialną i karną wynikającą z Kodeksu Cywilnego za spowodowanie uszkodzeń infrastruktury FIBEE IV SP Z O.O. w czasie wykonywania robót oraz za szkody, które mogłyby powstać w przyszłości na skutek przeprowadzonych robót w tym strat tytułem braku transmisji, tj. w szczególności strat powstałych w związku z karami wynikającymi z łączących INEA z abonentami Service-Level Agreement.
5. Wszelkie prace wykonywane w pobliżu infrastruktury FIBEE IV SP Z O.O. (skrzyżowania lub zbliżenia) czy też prace związane z przebudową infrastruktury należy wykonać ręcznie zgodnie z obowiązującymi przepisami, z należytą ostrożnością, zachowując normatywne odległości, pod nadzorem osoby wskazanej przez jej właściciela (FIBEE IV SP Z O.O.). Koszt płatnego nadzoru wynosi 200 zł netto + VAT za jedną roboczogodzinę. Zabezpieczyć dwudzielnymi rurami grubościennymi na koszt Inwestora. Przed zasypaniem miejsca zabezpieczeń podlegają odbiorowi przez służby techniczne FIBEE IV SP Z O.O.
6. Przy natrafieniu w trakcie wizji lokalnej dokonywanej przez projektanta lub podczas robót ziemnych, na urządzenia FIBEE IV SP Z O.O. nie naniesione na podkład mapowy, należy je zabezpieczyć i powiadomić FIBEE IV SP Z O.O. w celu ustalenia trybu dalszego postępowania.
7. W przypadku konieczności przebudowy lub przemieszczenia urządzeń telekomunikacyjnych FIBEE IV SP Z O.O., Inwestor opracuje dokumentację projektowo-kosztorysową zgodnie z normą ZN-15/OPL-004, która musi być uzgodniona i zaakceptowana przez przedstawiciela FIBEE IV SP Z O.O. oraz zleci wykonanie robót firmie specjalistycznej na własny koszt. W

- przypadku konieczności poniesienia kosztów przez FIBEE IV SP Z O.O., Inwestor przedstawi ich skosztyrystowaną wartość do akceptacji przez FIBEE IV SP Z O.O.
8. Ewentualne przebudowy kabli światłowodowych należy dokonać w godzinach nocnych (od 24:00 do 6:00).
 9. Ewentualne prace związane z przebudową infrastruktury zostaną protokolarnie odebrane przez osobę wskazaną przez właściciela infrastruktury (FIBEE IV SP Z O.O.).
 10. W przypadku konieczności przebudowy sieci, po zakończeniu prac Inwestor jest zobowiązany do przekazania dokumentacji powykonawczej przebudowanej sieci która jest warunkiem odbioru prac.
 11. Zmiany posadowienia istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej należy powykonawczo nanieść na mapy i dostarczyć do FIBEE IV SP Z O.O. w formie inwentaryzacji geodezyjnej w terminie 3 miesięcy od zakończenia prac.

5.6.2. Przebudowa istniejącego oświetlenia ścieżki dla pieszych i rowerzystów po przeniesieniu chodnika poza miejsce kolidujące z budową boiska wielofunkcyjnego.

5.6.2.1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w celu oświetlenia nowego ciągu pieszo-rowerowego po likwidacji istniejącego oświetlenia w związku z budową boiska wielofunkcyjnego za Szkołą Podstawową Nr 4 oraz na podstawie dokumentów:

- pismo - zgoda PGE Dystrybucja S.A. na przyłączenie projektowanych latarni oświetlenia parkowego do istniejącego wydzielonego oświetlenia parkingu za Szkołą Podstawową Nr4 zasilanego z szafki oświetleniowej przy stacji transformatorowej Kopernika 2.
- obowiązujących norm i przepisów,
- inwentaryzacji stanu istniejącego i stanu projektowanego,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500 ,
- uzgodnień roboczych z Gminą Miasto Lubartów w Lubartowie,
- uzgodnień roboczych z Rejonem Energetycznym Lublin - Teren.

5.6.2.2. Zakres opracowania.

Projekt swoim zakresem obejmuje oświetlenie ciągu pieszo-rowerowego w miejscowości Lubartów za SP-4 w Osiedlu Kopernika przy ul. Kosmonautów 11.

Oświetlenie ciągu pieszo-rowerowego za boiskiem przy SP-4 zaprojektowano poprzez ustawienie 7 słupów oświetleniowych parkowych stalowych sześciokątnych ocynkowanych (lub aluminiowych) o wysokości H=3mb.bez wysięgników, produkcji np. firm Elektromontaż Rzeszów, Elmonter Zagórów, Valmont Siedlce lub ROSA.

Na postawionych słupach zamontować oprawy parkowe LED o następujących parametrach : moc opraw: 13W-20W, strumień świetlny: 1760lm do 2200lm, temperatura barwowa: 3700 - 4000K.

Zasilanie projektowanych opraw oświetleniowych parkowych zaprojektowano kablem ziemnym typu YKY4x6mm², l=172m/rów 144m od istniejącego słupa przyłączeniowego Nr 5 zgodnie z pismem PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin, znak: L.dz. /PGED1138167KW23/2023. Istniejące i projektowane oświetlenie zasilane jest z szafki oświetleniowej SZ.O będącej własnością PGE Lublin - Teren i zlokalizowanej przy stacji transformatorowej Kopernika 2.

Pomiar energii elektrycznej i zabezpieczenie istniejącego obwodu oświetleniowego w istniejącej

szafce oświetleniowej SZ.O przy stacji trafo 15/0,4kV Kopernika 2.

Istniejące i projektowane oświetlenie wydzielone pozostaje w całości na majątku Gminy Miasta Lubartów tj. od miejsca przyłączenia kabla w szafce oświetleniowej.

5.6.2.3.Prace demontażowe odcinka oświetlenia parkowego będącego własnością PGE

Dystrybucja S.A.

Wykonawca przebudowy istniejącego oświetlenia parkowego (własność PGE Dystrybucja S.A.) winien zdemontować wszystkie elementy sieci oświetlenia parkowego kolidującego z budową boiska wielofunkcyjnego za Szkołą Podstawową Nr 4 zgodnie z załączoną mapą „ Planu trasy demontażowej odcinka oświetlenia parkowego kolidującego z budową boiska wielofunkcyjnego za Szkołą Podstawową Nr 4 w Lubartowie”.

Tabela demontażowa :

Wyszczególnienie	Jednostka	długość
Kabel YAKY4x35mm ² (uszkodzony i nieczynny na odcinku : od słupa nr 6 do słupa nr 7)	mb.	32
Kabel YAKY4x35mm ² – odcinek: słup nr 3do słup 4	mb.	29
Kabel YAKY 4x35mm ² - odcinek: słup nr 4 do słup 5	mb.	29
Kabel YAKY 4x35mm ² – odcinek: słup nr 5do słup 6	mb.	34
łączna długość kabla: 124mb.		
Słupy betonowe parkowe, żerdzie typu WZ-5, szt.5, zdemontować w całości , zutylizować formalnie za dokumentem, który należy dostarczyć do RE Lublin-Teren w Lublinie.	szt.	5
Oprawy oświetleniowe parkowe (w dobrym stanie) wraz ze źródłami światła Led , 5 kompletów, należy zdemontować i zdać na Posterunek Energetyczny Lubartów, ul. Nowodworska 8	szt.	5
Wniosek : kable ziemne jak wyżej unieczynnić, zabezpieczyć i pozostawić w ziemi.		

5.6.2.4.Założenia projektowe.

1. Projektowane oświetlenie ciągów pieszo - rowerowych powinno spełniać parametry oświetlenia klasy S3.

2. Do oświetlenia ciągu pieszo - rowerowego zaprojektowano 7szt. nowych słupów oświetleniowych stalowych sześciokątnych (ośmiokątnych) ocynkowanych stożkowych lub aluminiowych ROSA) o parametrach :

- słupy parkowe : H=3,0mb., szt.7 i zabudowanymi na nich oprawami oświetleniowymi LED: moc opraw: 13W-20W, strumień świetlny: 1760lm do 2200lm, temperatura barwowa: 3700 - 4000K spełniające wymagania normy oświetlenia ścieżek pieszo – rowerowych S3.

Projektowane oświetlenie wydzielone pozostaje na majątku Gminy Miasto Lubartów.

Obliczenia oświetlenia dokonano w oparciu o program firmy DIALux4.12 .

5.6.2.5. Trasa i sposób ułożenia kabli.

Budowa linii kablowej do oświetlenia ścieżek pieszo - rowerowych.

Projektuje się wykonanie zasilenia opraw oświetleniowych kablem ziemnym typu YKY4x6mm² o łącznej długości, $l=172m$ (rów. 144mb). Przyłączenie do istniejącego słupa oświetleniowego Nr 5. Zasilenie istniejącej szafki oświetleniowej SZ.O przy stacji transformatorowej Kopernika 2 z rozdzielni nn. stacji transformatorowej ST-24 Kopernika 2, pole nr 4. Po geodezyjnym wytyczeniu trasy linii kablowej, zabezpieczeniu i oznakowaniu robót, można przystąpić do wykonywania rowu kablowego. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie. Kabel zasilający wydzielone oświetlenie ciągów pieszo-rowerowych należy ułożyć w rowie kablowym o szerokości ok. 40cm i głębokości min. 70cm licząc od najniższej rzędnej terenu po trasie przebiegu kabla na warstwie piasku o grubości 10cm. Kabel sieci kablowej układać zgodnie z załączonym planem trasy uzgodnionej na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Powiatowym w Lubartowie w rowie kablowym na głębokości 70cm linią falistą z zapasem 1–3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu na podsypce z piasku nad i pod kablem warstwą 0,1m i przykryciem niebieską folią kalandrowaną na głębokości 40cm. Odległości kabla od urządzeń podziemnych zachować zgodnie z pkt. 3.1.6. normy PN-76/E-05125 i SEP - E-004.

Przy słupach oświetleniowych, przepustach kablowych wykonać zapasy eksploatacyjne kabla o długości po około 0,5m.

Poprzeczne przejście kabla pod powierzchniami utwardzonymi ścieżek pieszo-rowerowych wykonać rozkopami lub przewiertami na głębokości 1,2mb. w osłonie rury DVKφ75 o długościach wystających po obu stronach nawierzchni utwardzonej po 0,5mb.

Na kablu założyć trwałe opaski adresowe w odstępach co 5mb. oraz przy wejściu kabla do projektowanych słupów oświetleniowych. Opaski informacyjne adresowe należy umieścić także po obu stronach przepustów. Dodatkowo w złączach słupowych należy umieścić tabliczki informacyjne grawerowane koloru czerwonego (własność Gmina Miasto Lubartów). Opaski adresowe i tabliczki informacyjne grawerowane należy wykonać zgodnie z wytycznymi wykonywania opisów i oznaczeń elementów sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A., wzór nr 6c. Otwory przepustów i rur osłonowych należy uszczelnić zgodnie z zaleceniami producentów osprzętu kablowego lub (np. Olkitem). Po zabezpieczeniu przez wykonawcę kolizji kabla z uzbrojeniem podziemnym, osłonięciu go rurami osłonowymi, zgłosić kabel do odbioru przed zasypaniem do właścicieli kolidującego z kablem uzbrojenia podziemnego. Wzdłuż układanego kabla oświetleniowego należy ułożyć bednarke FeZn25x4mm na głębokości min. 100cm i podłączyć pod zacisk uziemiający każdego słupa. Przy tak wykonanym uziemieniu każdy słup będzie posiadał rezystancję uziemienia $R < 30 \Omega$ a słupy końcowe $R \leq 10 \Omega$. Jest to dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa. Pomiar energii elektrycznej w istniejącej szafce oświetleniowej. Projektowany kabel oświetleniowy będzie kolidował z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: siecią elektroenergetyczną i telekomunikacyjną. Miejsca ułożenia rur osłonowych oraz ich typy pokazano na planie wykonawczym trasy linii kablowej oświetlenia ciągów pieszo-rowerowych za Szkołą Podstawową Nr 4 w Lubartowie. Po ustawieniu słupów oświetleniowych i ułożeniu kabla należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą budowanego oświetlenia.

Kabel przysypać 10-cio cm warstwą piasku, a następnie 20cm warstwą rodzimego gruntu i ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego. Dalsze zasypywanie rowu wykonywać warstwami, z równoczesnym ubijaniem ziemi. Dokonać naprawy nawierzchni oraz uporządkować teren trasy ułożonego kabla.

Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej swojej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKI) rozmieszczone w odstępach nie dłuższych niż 5mb. oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Opisy urządzeń energetycznych wykonać zgodnie z wytycznymi wykonywania opisów i oznaczeń elementów sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. wzór nr 6c.

Dobór słupów i fundamentów.

Do oświetlenia projektowanego ciągu pieszo-rowerowego za SP-4 w Lubartowie zaprojektowano słupy oświetleniowe stalowe sześciokątne (lub ośmiokątne) ocynkowane typu S-30, przystosowane do zamocowania opraw parkowych na ich szczytach.

Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna jest zabezpieczona antykorozyjnie. Dodatkowo, na zamówienie, producent oferuje pokrycie słupów dodatkowymi powłokami malarskimi, dzięki czemu przedłużona zostaje jego żywotność. Słupy te wykonane są z taśmy stalowej lub blachy ocynkowanej o grubości od 3mm do 4mm i są przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych F-100/200 o wymiarach 0,3x0,3x1,0 m. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

Średnia odległość pomiędzy słupami to około 22mb.

Na schemacie ideowym i wykonawczym trasy oświetlenia pokazano dane projektowanych słupów oświetleniowych. Słupy posadowione są na prefabrykowanych fundamentach, dostarczanych łącznie ze słupami. W prefabrykowanym fundamencie są osadzone elementy śrubowe i nakrętki do mocowania podstaw słupa oraz mocujące zawias. Fundamenty powinny wystawać do 6 cm nad zniwelowanym poziomem terenu. We wszystkich wnękach słupowych zamykanych pokrywą mocowaną do słupa za pomocą zamka na klucz nasadowy należy zamontować złącza słupowe typu IZK-4 wyposażone w jeden bezpiecznik topikowy Bi-Wts-6A (mały paluszek) dla zabezpieczenia oprawy oświetleniowej i listwę zaciskową umożliwiającą podłączenie 3kabli YKY4x6 i 1 przewód YKY3x2,5 mm² zasilający oprawę z izolacją na napięcie 750V.

Dobór opraw i lamp oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe będą posiadały następujące parametry techniczne:

- źródła światła typu LED o wskaźniku oddawania barw nie mniejszym niż Ra 70 i temperaturze barwowej z zakresu barwy neutralny 4000K z tolerancją nie większą niż +/- 400K;
- skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 130lm/W;
- oprawa o szczelności komory optycznej IP 66;
- korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminium malowanego proszkowo;
- klosz oprawy chroniący źródła światła o odporności na uderzenia nie mniejszej niż IK09;

- oprawy typu ulicznego wyposażone w uchwyt o średnicy \varnothing 48-60mm pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie minimum od -15 st. do +15 st. z krokiem nie większym niż co 5 st.;
- Oprawa przystosowana do pracy w zakresie temperatur co najmniej od -30°C do +30°C
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V 50-60Hz.
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- Oprawa musi być oznaczona znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności

Zainstalowane oprawy typu LED będą spełniały obowiązujące normy i przepisy, dotyczące w szczególności oświetlenia dróg i placów.

Wymagania związane ze sterowaniem, komunikacją i warstwą informatyczną:

- 1) Zasilacze opraw muszą posiadać interfejs DALI lub 1-10V pozwalający na dynamicznie obniżanie mocy oprawy, a tym samym strumienia świetlnego oprawy. Sterownik oprawy musi mieć możliwość przekazywania informacji na temat parametrów pracy oprawy oraz komunikatów o błędach/awariach,
- 2) Oprawy muszą być wyposażone w sterowniki, które dwukierunkowo, poprzez obustronną komunikację z systemem sterowania, umożliwiając m.in. zmianę strumienia świetlnego oprawy, a tym samym zmniejszenie zużywanej energii,
- 3) Sterowniki opraw muszą mieć połączenie z Internetem poprzez centralne urządzenia typu hub zlokalizowane w szafie lub jej bezpośrednim otoczeniu, lub bezpośrednio z poziomą oprawy
- 4) Topologia połączenia sterowników opraw z urządzeniami typu hub (o ile hub jest wymagany do pracy systemu) musi być topologią Mesh, a uszkodzenie jednego z urządzeń nie może wpływać na niezawodną pracę pozostałych,
- 5) Sieć bezprzewodowa łącząca urządzenia musi dynamicznie rekonfigurować połączenie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami,
- 6) Komunikacja pomiędzy sterownikami opraw, a urządzeniami typu hub (o ile hub jest wymagane do pracy systemu) musi odbywać się bezprzewodowo. W ramach prac nie będzie doprowadzane okablowanie do opraw/punktów oświetleniowych ani też nie jest możliwe wykorzystanie nieużytych przewodów/kabli, jeśli takie są doprowadzone do punktu oświetlenia/oprawy
- 7) Redukcja mocy musi odbywać się przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie, a nie przez odłączanie zasilania od poszczególnych modułów LED w jednej oprawie
- 8) System sterowania winien udostępniać dwukierunkowy interfejs, umożliwiający komunikację z zewnętrznym systemem decyzyjnym.
- 9) Komunikacja powinna odbywać się z wykorzystaniem odpowiedniego, otwartego protokołu komunikacyjnego (np. HTTP 1.1, XMPP).
- 10) Interfejs musi posiadać mechanizm uwierzytelniania, zabezpieczający przed nieuprawnionym dostępem.

- 11) Wartości reprezentujące czas muszą być przysyłane w formacie zgodnym z normą ISO 8601-
- 12) Każde urządzenie powinno posiadać interfejs w systemie sterowania, pozwalający na wyświetlanie i analizę informacji o parametrach i stanie określonego urządzenia (oprawy oświetleniowej), oraz umożliwiający sterowanie daną oprawą.

Wymagania dla systemu sterowania

- 1) Wykonawca winien zapewnić system i aplikację sterowania oświetleniem, zapewniające zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć Internet z poziomu przeglądarki – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.
- 2) Dostęp do interfejsu użytkownika powinien być możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową.
- 3) Wymagana funkcjonalność aplikacji:
 - a. graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu,
 - b. definiowanie i zarządzanie grupami opraw niezależnie od fizycznej przynależności oprawy do określonego segmentu,
 - c. redukcja mocy grup opraw lub wszystkich opraw, również poprzez sterowanie ręczne,
 - d. załączanie i wyłączanie grupy opraw lub wszystkich opraw,
 - e. możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od fizycznego połączenia czujnika z oprawą),
 - f. możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
 - g. automatyczna redukcja mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji - redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji,
 - h. zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni pracujących (pon.-pt.) oraz weekendów (sb.-nd.),
 - i. zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
 - j. zmiana poziomu redukcji mocy poprzez zdalne przeprogramowanie w dowolnym momencie,
 - k. pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
 - l. dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
 - m. pomiar czasu pracy sterowników,
 - n. pomiar czasu pracy źródeł światła, ułatwienie planowania grupowej wymiany źródeł światła,
 - o. uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
 - p. Uszkodzenie opraw jest zgłaszane w dziennych raportach generowanych automatycznie

- q. generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów,
 - r. dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
 - s. wprowadzanie położenia punktów poprzez podanie współrzędnych geograficznych
- 4) W ramach zamówienia Wykonawca wykona programowanie grupy lamp zgodnie z wymogami Zamawiającego.

Wymagania dla urządzeń zdalnych

Parametry sterownika oprawy:

- A. Zasilanie 230/50Hz,
- B. Max. 450W
- C. Kompatybilność z protokołem DALI ew. 1-10V
- D. Możliwość podłączenia zewnętrznych czujników

Parametry urządzenia typu hub (koncentrator, gateway itp.) (o ile hub jest wymagany do pracy systemu):

- A. Urządzenie dostępne jest z następującymi interfejsami:
 - a. LAN,
 - b. 3G/LTE/4G,
 - c. Interfejs sieci MESH
 - B. Urządzenie musi mieć możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania
- 1) Sterowniki opraw muszą mieć możliwość zmiany stanu włączenia opraw.
 - 2) Sterowniki opraw muszą mieć możliwość zmiany stanu ściemnienia oprawy poprzez wykorzystanie sygnału sterującego 1-10V lub DALI.
 - 3) Sterownik powinien umożliwiać płynną zmianę poziomu ściemnienia.
 - 4) Sterowniki opraw muszą mierzyć chwilowe zużycie mocy, napięcie zasilania, natężenie prądu zasilania i współczynnik mocy.
 - 5) Chwilowy pobór mocy, napięcie zasilania i współczynnik mocy powinny być mierzone dla każdej oprawy, z uwzględnieniem parametrów samej oprawy
 - 6) Sterowniki opraw muszą mierzyć chwilowy, aktualny poziom pobieranej mocy.
 - 7) Urządzenia zdalne muszą mieć możliwość logowania godzin przepracowanych w trybie „włączone” dla każdej oprawy.
 - 8) Urządzenia muszą mieć możliwość przekazywania pomiarów do systemu sterowania,
 - 9) W przypadku braku komunikacji, Urządzenia Zdalne muszą mieć możliwość monitorowania i przechowywania następujących parametrów wraz z czasem ich zarejestrowania:
 - a. Skumulowany czas w trybie „włączona” (minuty)
 - b. Skumulowana konsumpcja energii (kWh)
 - 10) W przypadku braku komunikacji, sterowniki opraw muszą mieć możliwość realizowania wcześniej zaprogramowanego harmonogramu zależnego od czasu słonecznego.

Zamawiający wymaga zachowania sprawności systemu bez ponoszenia dodatkowych opłat przez okres co najmniej 10 lat.

Uziemienie słupów.

Uziemienie słupów wykonać jako taśmowe – bednarką FeZn25x4, którą należy ułożyć na całej długości trasy kablowej. Bednarkę układać w rowie kablowym na głębokości min. 100cm pod kablem w gruncie rodzimym. Wszystkie połączenia uziemień : spawane lub skręcane na zaciski śrubowe M10. Wszelkie połączenia powinny być zabezpieczone przed korozją taśmą Denso lub farbą antykorozyjną. Po wykonaniu uziemienia wykonać pomiary rezystancji uziemień słupów, która powinna wynosić $R \leq 30\Omega$ a słupów końcowych $R \leq 10\Omega$.

Ochrona przeciwporażeniowa .

Zgodnie z wtp istniejąca sieć elektroenergetyczna pracuje w układzie TN-C. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano urządzenia wykonane w II klasie ochronności .Oprócz tego słupy metalowe należy dodatkowo uziemić za pomocą płaskownika Fe-Zn25x4mm układanego w tym samym wykopie co kabel na głębokości min.100cm.Płaskownik ocynkowany należy przyłączyć do zacisków uziemiających każdego słupa oświetleniowego. Wartość uziemienia każdego słupa oświetleniowego powinna wynosić $R \leq 30\Omega$ a słupa końcowego należy uziemić opornością $R \leq 10\Omega$. W przypadku trudności w uzyskaniu wymaganej wartości uziemienia $R \leq 10 \Omega$ lub $R \leq 30\Omega$ należy zastosować sondy uziemiające $\phi 20\text{mm}$, $l = 1,5\text{m}$./ ilość szt.wg potrzeb./

5.6.2.6.Opinia geotechniczna.

Badania podłoża gruntowego na rozbudowę oświetlenia ciągów pieszo-rowerowych na działce gruntu nr 146/45 przy Szkole Podstawowej Nr 4 w Lubartowie.

Podstawa prawna opracowania:

Art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010r.Nr 243, poz. 1623, z późn.zm.).Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012r.). Na podstawie w/w rozporządzenia ustalono co następuje :Projektowany obiekt budowlany p.n.”,, Przebudowa istniejącego oświetlenia ciągu pieszo-rowerowego w obrębie działki nr 146/45 w miejscowości Lubartów, Osiedle Kopernika Gmina Miasto Lubartów” należy do pierwszej kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe są proste.

W opinii omówione zostały uproszczone wyniki badań podłoża gruntowego terenu przeznaczonego pod budowę oświetlenia, gdzie słupy posadowione są na fundamentach betonowych prefabrykowanych (dostawa fabryczna) o wymiarach 30cmx30cmx100cm zagłębionych na głębokości do 100cm p.p.t. Na fundamentach zamocowane będą słupy stalowe ocynkowane o wysokości 3,0mb. Opinię geotechniczną wykonano do projektu technicznego na wykonanie oświetlenia ciągów pieszo-rowerowych w obrębie działki nr 146/45 za Szkołą Podstawową Nr 4 w Lubartowie. Teren badań położony jest w Lubartowie przy ul. Kosmonautów 11, na działce gruntu, gdzie projektowane są słupy oświetleniowe i linia kablowa oświetleniowa. Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w obrębie równiny lubartowskiej charakteryzującej się mało urozmaiconą morfologią.

Rzędne terenu w obrębie projektowanego oświetlenia wynoszą ok. 163m n.p.m.

Miejsca wykonanych odkrywek gruntu wykonano do głębokości 1,0 m p.p.t. W miejscach wykonanych odkrywek nie stwierdzono pojawienia się wód gruntowych. Gleba w obrębie projektowanego oświetlenia jest piaszczysta. Poziom wody gruntowej w tym rejonie występować może na głębokości ok. 2,00m p.p.t. Wnioski i warunki posadowienia fundamentów i linii kablowej. Warunki gruntowo-wodne występujące w podłożu projektowanego oświetlenia są korzystne i pozwalają na ułożenie linii kablowej i postawienie słupów oświetleniowych.

W wykonanych wykopach kontrolnych do głębokości 1, 0m p.p.t nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Przekopywane grunty nie były wilgotne. Poziom wody gruntowej w tym rejonie może występować na głębokości ok. 1,5m p.p.t. i dlatego warunki wodne nie będą stanowiły przeszkody w pracach ziemnych. Wykopy do głębokości 1,2m nie wymagają szalowania. Przy większej głębokości wykopy należy szalować. Warunki gruntowo-wodne występujące w podłożu projektowanego oświetlenia są korzystne i pozwalają na jego ułożenie.

5.6.2.7. Obliczenia techniczne.

Zestawienie mocy dla całego obwodu oświetleniowego.

Oprawy istniejące : 7szt.x 58W = 406W.

Oprawy projektowane : 7szt.x 13W =91W.

Łącznie na obwodzie oświetleniowym zainstalowana będzie moc
w wysokości : $P_i = 497W$.

Linia projektowanego i istniejącego oświetlenia terenu zasilana będzie w układzie jednofazowym.

Na jedną fazę przypada moc w wysokości 497W co odpowiada prądowi:

$$I_{ob.} = 497W / 0,93 \times 230 V = 2,32A$$

W czasie rozruchu będzie płynął prąd:

$$I_r = 2,32A \times 1,5 = 3,48A$$

Dobieram zabezpieczenie $I_b=20A$ w szafce oświetleniowej (pole nr 6), które jest wystarczające do podłączenia dodatkowo 7szt. opraw oświetleniowych o łącznej mocy 497W.

Dobieram kabel typu $YKY4 \times 6mm^2$, o $I_{d d} = 50A$.

Obliczenia spadków napięcia na projektowanym obwodzie oświetleniowym.

Ze względu na małą moc podłączanych opraw oświetleniowych (łącznie 497W), duży przekrój kabla zasilającego oraz niedługi obwód oświetleniowy można pominąć obliczanie spadków napięć, które wynoszą ułamki procenta. Spadki napięć i przekroje przewodów spełniają wymagania norm.

Sprawdzenie wybiórczości zabezpieczeń / zwarcie w ostatnim słupie projektowanego obwodu oświetleniowego /.

Posługując się tabelą obliczeniową liczenia zwarć dla istniejącego układu spodziewany prąd zwarciaowy $I_{zw.} = 255A$.

Prąd zapewniający samoczynne zadziałanie zabezpieczenia WT-1/gF-20A w SZ.O.

$$I_a = k \cdot I_n = 2,5 \times 20A = 50,0A.$$

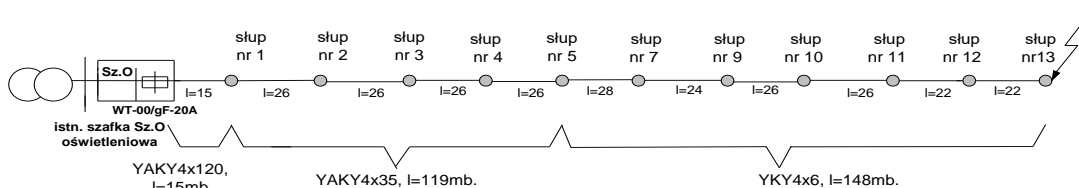
$$\text{zatem } I_{zw.} > I_a \quad 255A > 50A$$

7.4. Schemat zasilania zwarcioowy

St.Trafo 15/0,4kV,
 Kopernika 2
 400kVA

obwód oświetleniowy nr 6 - oświetlenie działki nr 146/45

$I_z = 225A$



$R_t = 0,066\Omega$, $R_{13} = 0,205\Omega$, $R_{13\ Cu} = 0,5476\Omega$
 $X_t = 0,017\Omega$, $X_{13} = 0,017\Omega$, $X_{13\ Cu} = 0\Omega$
 $R = 0,818\Omega$, $Z = 0,819\Omega$,
 $X = 0,034\Omega$,
 $I_{zw.} = 225A$

5.6.2.8. Zestawienie podstawowych materiałów montażowych.

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1.	Kabel YKY4x6mm ²	mb.	172
2.	Folia niebieska kalandrowana	mb.	144
3.	Słup parkowy stalowy ocynkowany sześciokątny(ośmiokątny), lub z Al., typu S-30, H = 3,0mb.,	szt.	7
4.	Fundament betonowy F-100 + płyta chodnikowa	k.pl.	7
5.	Oprawa oświetleniowa Led parkowa o parametrach moc 13W-20W, strumień świetlny:1760lm-2200lm temperatura barwowa 3700-4000K	szt.	7
6.	Złącza bezpiecznikowe IZK-4 komplet (3moduły)	kpl.	7
7.	Wkładka bezpiecznikowa Bi-Wts-00/6A	szt.	7
8.	Bednarka FeZn25x4mm	mb	200
9.	Przewód YKY 3x2,5 mm ²	mb	21
10.	Rura osłonowa DVK75Arot kabla na kolizjach	mb	11
11.	Opaski kablowe z tworzywa prod.np„Tabal”Lublin	szt.	20
12.	Tabliczka informacyjna czerwona prod. „Tabal”	szt.	13
13.	Masa uszczelniająca „Olkit”	kg	2
14.	Piasek	m ³	10,0
15.	Materiały pomocnicze dobrać według potrzeb		

5.6.3. „Budowa oświetlenia boiska wielofunkcyjnego z szafką zasilająco-sterowniczą SZ.O i wewnętrzną linią zasilającą WLZ, przebudowa oświetlenia chodnika linią kablową n.n. 0,4kV przy boisku z postawieniem 7szt. latarni parkowych, demontaż 5szt. słupów betonowych oświetleniowych typu WZ-5 kolidujących z projektowanym boiskiem wielofunkcyjnym”, w ramach zadania pn. „BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ”

5.6.3.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

poszczególnych robót.

- budowa 4szt. słupów oświetleniowych z naswietlaczami do oświetlenia boiska wielofunkcyjnego.
- budowa szafki oświetleniowej SZ.O z wewnętrzną linią zasilającą WLZ i zasilaniem kablowym
- budowa odcinka sieci kablowej n.n. 0,4kV zasilającej oprawy parkowe wzdłuż chodnika.
- demontaż 4szt. słupów betonowych oświetleniowych typu WZ-5 kolidujących z projektowanym boiskiem wielofunkcyjnym.

Kolejność realizacji poszczególnych zadań:

- wykonanie rowu kablowego po trasie uzgodnionej na Naradzie Koordynacyjnej Starostwa Powiatowego w Lubartowie, uzgodnienie NR GEO.6630.90.2023r.
- wykonanie wykopów pod fundamenty prefabrykowane do słupów oświetleniowych szt.11 oraz pod szafkę zasilającą – sterującą SZ.O,
- ułożenie w wykopanym rowie kablowym kabla n.n. 0,4kV typu YKY4x10mm² i YKY4x6mm² do zasilania opraw oświetleniowych,
- postawienie 4sztuk słupów oświetleniowych o wysokości h=10mb. do oświetlenia boiska wielofunkcyjnego,
- postawienie 7sztuk słupów oświetleniowych parkowych o wysokości h=3mb. do oświetlenia chodnika przy boisku wielofunkcyjnym,
- demontaż 4szt. słupów betonowych oświetleniowych typu WZ-5 kolidujących z projektowanym boiskiem wielofunkcyjnym,
- uruchomienie oświetlenia boiska wielofunkcyjnego i oświetlenia wzdłuż chodnika dla pieszych w obrębie boiska.

5.6.3.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- sieć elektroenergetyczna n.n. 0,4kV,
- istniejące oświetlenie ścieżki dla pieszych na słupach betonowych WZ-5 kolidujące z budową boiska wielofunkcyjnego, przeznaczone do demontażu,
- drogi i place utwardzone.

5.6.3.3. Elementy i obiekty mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia ludzi.

- wykopy pod kabel elektroenergetyczny,
- wykopy pod fundamenty prefabrykowane do słupów oświetleniowych,
- istniejąca czynna sieć elektroenergetyczna kablowa 0,4kV,
- ruch kołowy i pieszy w obrębie boiska,
- demontaż i montaż urządzeń elektroenergetycznych n.n. 0,4kV.

5.6.3.4. Przewidywane zagrożenia.

W trakcie wykonywania wykopów pod nowe kable elektroenergetyczne należy zwrócić szczególną ostrożność na istniejące uzbrojenie podziemne.

Miejsca skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy rozkopywać ręcznie. Wykopy na całej długości oznakować taśmą ostrzegawczą koloru biało – czerwona, zagrożenie średnie. Prace pomiarowe w tym próby napięciowe – zagrożenie średnie.

W trakcie wykonywania robót występuje zagrożenie:

- a) stłuczenia,
- b) skaleczenia,
- c) porażenia prądem elektrycznym,

Czynności przewidywane w trakcie budowy należy sklasyfikować pod względem ryzyka i zastosować przewidziane odpowiednimi przepisami zabezpieczenia.

5.6.3.5. Wskazanie sposobu przeprowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowych prac, trasą linii kablowej, wskazać miejsca występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia podpisami przeszkolonych pracowników.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu powinni:

- posiadać aktualne badania lekarskie,
- posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne kategorii E, D /w zależności od rodzaju wykonywanych prac/,
- posiadać poświadczenia szkolenia okresowego BHP.

5.6.3.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

5.6.3.7. Roboty montażowe muszą być wykonywane zgodnie z zasadami ustalonymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy instalacjach elektroenergetycznych opublikowanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych /Dz.U.1999 nr 80 poz. 912/.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- poprawne przygotowanie, zabezpieczenie i oznakowanie miejsca pracy,
- pewne wyłączenie urządzeń przy których będą wykonywane prace przez uniemożliwienie dokonania zmian zabezpieczeń i środków ochrony przez osoby nieupoważnione,
- zastosowanie narzędzi i sprzętu ochronnego posiadających aktualne świadectwa,
- sprawdzenie stanu technicznego narzędzi pracy i sprzętu ochronnego bezpośrednio przed użyciem,
- sprawdzenie poprawności wykonania przerw izolacyjnych w obwodach wyłączonych spod napięcia,
- zastosowanie zabezpieczeń przed przypadkowym załączeniem napięcia,

- sprawdzenie braku napięcia w wyłączonym obwodzie,
- uziemienie wyłączzonego obwodu.

Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia

- teren budowy i rozbiórki należy starannie ogrodzić,
- w widocznym miejscu należy ustawić tablice ostrzegawcze o zakazie wchodzenia w strefę niebezpieczną ,
- zabezpieczyć powstałe wykopy,
- podczas wykonywania robót ziemnych należy uważać na przebiegające w rejonie prac instalacje podziemne, o ile takie występują,
- wszyscy pracownicy pracujący na wysokości powyżej 4m powinni być zaopatrzeni w pasy ochronne na linach umocowanych do trwałych elementów konstrukcji w danym momencie nie rozbieranych,
- rozbiórka powinna być prowadzona z użyciem sprzętu ręcznego i mechanicznego,
- prace powinny być prowadzone pod nadzorem oraz przez pracowników wykonujących wcześniej tego typu prace,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy sprawdzić, czy w ich zasięgu nie ma osób postronnych,
- wszyscy pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni z zakresu BHP.

Polecenie wykonania pracy.

Każdy pracownik na wykonywaną pracę winien dostać polecenie, które powinno zawierać:

- a) zakres, rodzaj, miejsce i termin wykonania pracy,
- b) środki i warunki bezpiecznego wykonania prac,
- c) liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- d) dane osobowe pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonywanie pracy, pełniących funkcję koordynującego, dopuszczającego, kierownika robót,
- e) planowanie przerw w pracy.

Prace rozruchowe i próby techniczne urządzeń i instalacji powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, obowiązujących przepisów, instrukcji eksploatacji oraz wytycznych Inwestora.

5.6.3.8. Przepisy związane.

- ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami,
- ustawa z dnia 10.04.1997 Prawo Energetyczne z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie BHP przy urządzeniach instalacjach energetycznych /Dz.U.1999 Nr 80 poz. 912/,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 /Dz.U. Nr 47 poz. 401/ w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.

Część rysunkowa

1. Plan zagospodarowania terenu – rys. PT 01
2. Wymiarowanie boiska – rys. PT 02
3. Przekrój przez nawierzchnię A-A – rys. PT 03
4. Przekrój przez nawierzchnię B-B – rys. PT 04
5. Ogrodzenie wys. 4 ,1 m – rys. PT 05
6. Ogrodzenie wys. 6 m – rys. PT 06
7. Modułowe siedzisko systemowe, rzut widok, przekrój – rys. PT 07
8. Projekt zagospodarowania działki - rys. 1/Z
9. Projekt zagospodarowania działki - rys. 1/ZW
10. Schemat zasilania opraw oświetleniowych zdalnie z aplikacji– rys. 2/T
11. Plan trasy demontażowej oświetlenia parkowego kolidującego z budową boiska – rys. 3/T
12. Schemat ideowy zasilania istniejących i projektowanych opraw oświetleniowych – rys. 4/T
13. Widok słupa oświetleniowego do oświetlenia boiska wielofunkcyjnego – rys. 1/A
14. Widok fundamentów prefabrykowanych do słupów oświetleniowych F1, D22/150 – rys. 2/A
15. Widok poprzeczki zamontowanej na szczycie masztów oświetleniowych do zamocowania naświetlaczy oświetleniowych – rys. 3/A
16. Widok i schemat szafki oświetleniowej SZ.O + F (pomiar w złączu PGE) – rys. 4/A
17. Widok słupa oświetleniowego parkowego – rys. 5/A

Załącznik nr 1 – Obliczenia fotometryczne boiska