

## CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

### SPIS ZAWARTOŚCI :

rys		str
	OPIS TECHNICZNY	62-68
	OBLICZENIA TECHNICZNE	69-70
IE-1.1	SYTUACJA – CZ ELEKTRYCZNA skala 1:1000	71
IE-1.2	SYTUACJA – CZ ELEKTRYCZNA – CZĘŚĆ PÓŁNOCNA skala 1:500	72
IE-1.3	SYTUACJA – CZ ELEKTRYCZNA – CZĘŚĆ POŁUDNIOWA skala 1:500	73
IE-2	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	74
IE-3	ROZDZIELNIA STEROWANIA NAWADNIANIEM I OŚWIECENIEM skala 1:100	75
IE-4	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	76
IE-5	UZIOM KRATOWY MASZTÓW OŚWIECENIOWYCH	77
IE-6	SCHEMAT OPRZEWODOWANIA INSTALACJI SYSTEMU NAWADNIANIA BOISKA	78

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAMIENNEGO ELEKTRYCZNEGO :**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE DLA BUDOWY BOISKA PIŁKARSKIEGO, TRYBUNY, ORAZ INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ W OSTROŁĘCE, UL. WITOSA 1, DZ. NR EWID. 40006/12, 40006/11, 40184.**

### 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI, ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych dla budowy boiska piłkarskiego, trybuny, oraz infrastruktury towarzyszącej.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje budowę infrastruktury towarzyszącej na którą składają się następujące elementy :

- instalacje elektryczne zewnętrzne – zasilanie obiektu i linie kablowe nN
- instalacje elektryczne zewnętrzne - oświetlenie boiska
- instalacje elektryczne zewnętrzne - oświetlenie chodnika
- rozdzielnica główna RG i tablice sterowania nawadnianiem i oświetleniem w rozdzielni elektrycznej
- zasilanie systemu nawadniania boiska
- instalacja połączeń wyrównawczych, przeciwprzepięciowa, ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Projekt nie obejmuje:

- instalacji elektrycznych przyłącza energetycznego wraz z układem pomiarowym; zgodnie z warunkami przyłączenia 20-G6/S/00319 przygotowanie infrastruktury energetycznej umożliwiającej zasilanie projektowanego obiektu, leży w gestii PGE.

## **2. ZASILANIE**

Moc przyłączeniowa wg wydanych warunków zasilania wynosi 65kW.

Moc przyłączeniowa przyłącza pokrywa zapotrzebowanie projektowanej inwestycji na energię elektryczną (bilans mocy w dalszej części opracowania).

Projektowany obiekt będzie zasilany ze złącza zlokalizowanego w linii ogrodzenia działki (ww. złącze w zakresie projektu PGE). W celu zasilenia nowej instalacji należy wykonać zalicznikową kablową linię zewnętrzną nN. Projektuje się kabel typu YAKXS 4x120. Projektowany kabel zasili projektowaną rozdzielnicę główną RG w rozdzielni elektrycznej.

W rozdzielnicy głównej RG należy wykonać rozdział przewodu PEN na PE i N, miejsce podziału przyłączyć do projektowanych uziomów.

Trasy kabli oraz lokalizacja złącza, zgodnie z projektem zagospodarowaniem terenu – rys. IE-1. Należy wykonać tyczenie tras projektowanych linii kablowych przez uprawnionego geodetę. Następnie należy wykonać wykop o głębokości 80cm, na jego dnie ułożyć projektowane kable w osłonach rurowych do kabli, karbowanych, dwuściennych - średnice projektowanych osłon podano w części graficznej opracowania. Budowę linii należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kabel należy układać na głębokości ok. 70cm. Z racji zastosowania rury osłonowej – w miejscach jesj stosowania - można zrezygnować z podsypki piaskowej. Wykonać inwentaryzację geodezyjną. Zinwentaryzowany kable należy zakryć warstwą gruntu rodzimego o grubości około 25cm. Potem należy w wykopie ułożyć folię koloru niebieskiego i zakończyć zasypywanie wykopu. Na każdym etapie zasypywania wykopu należy zagęszczać grunt. Kable należy opisać tabliczkami z podstawowymi informacjami o typie kabla, napięciu znamionowym, relacji oraz roku budowy linii kablowej. Tabliczki należy także stosować w wykopie co 10m oraz na końcach dodatkowych rur ochronnych. Całość robót związanych z układaniem i przyłączeniem kabli wykonać zgodnie z projektem i normą N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

W wybranych miejscach, gdzie w nowoprojektowanym zagospodarowaniu terenu zaprojektowano chodniki, na trasach projektowanych linii nN zaprojektowano wielootworową kanalizację kablową wraz ze studniami kablowymi. Ilość otworów kanalizacji podano w części graficznej. Kanalizacja zawiera rezerwowe rury, które w przyszłości umożliwią Zamawiającemu wykonanie innych instalacji, np. monitoringu CCTV IP. Odtworzenie nawierzchni wykopu zgodnie z projektowanym zagospodarowaniem terenu.

## **3. OŚWIETLENIE BOISKA**


W miejscach wskazanych na planie zagospodarowania terenu - rys. IE-1 zaprojektowano posadowienie 6 szt. stalowych, ocynkowanych masztów oświetleniowych o wysokościach 16m na fundamentach prefabrykowanych. Fundamenty powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć przed korozją. Po montażu, śruby mocujące maszt, zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Słupy wyposażać w belkę poprzeczną dostosowaną do montażu odpowiedniej ilości projektowanych opraw LED, umożliwiającą regulację opraw lewo-prawo. Dobór słupa oraz belki poprzecznej uwzględnia ciężar projektowanych opraw oraz dopuszczalnej powierzchni bocznej opraw dla 1 strefy obciążenia wiatrem. Słupy wyposażone w drzwiczki rewizyjne z zamkiem. Maszty wyposażać w tabliczki słupowe bezpiecznikowe w II klasie izolacji (wartość zabezpieczeń podano w części rysunkowej). Połączenia pomiędzy tabliczkami słupowymi a poszczególnymi oprawami wykonać przewodami YDY 3x1,5 prowadzonymi w rurkach elektroinstalacyjnych. Wykonawca na etapie realizacji jest zobowiązany zweryfikować dopuszczalne obciążenia słupów i fundamentów w stosunku do wagi i wymiarów opraw oraz zastanych warunków gruntowych.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, dla boiska zaprojektowano oświetlenie według normy PN-EN 12193 o parametrach przewyższających klasę II, tj.  
 $E_{sr} \geq 250 \text{ lx}$ ,  $E_{min}/E_{sr} > 0,65$ ,  $R_a > 80$ , wskaźnik ośnienia  $GR = 50$ , barwa 4000K.

Aby uzyskać takie parametry zaprojektowano naświetlacze w technologii LED:

- naświetlacz N1 – 110247lm/900W z optyką rozsyłu 15st. – 4 szt.
- naświetlacz N2 – 109740lm/900W z optyką rozsyłu 30st. – 20 szt.
- naświetlacz N3 – 110879lm/900W z optyką rozsyłu 60st. – 4 szt.

Ogólna charakterystyka projektowanych naświetlaczy:

Symbol	Fotografia	Opis
N1 N2 N3		Obudowa wykonana z odlewu aluminiowego zgodnie z UNI EN 1706, malowana farbą epoksydową w kolorze ciemnoszarym odporna na promieniowanie UV. Uchwyt montażowy wykonany ze stali zgodnie z AISI 304. Śruby montażowe ze stali nierdzewnej. Szyba hartowana o grubości 5mm o przepuszczalności min 90%, uszczelki silikonowe, $CRI > 80$ . Stopień szczelności IP66, temperatura barwowa 4000K neutralna, soczewki z poliwęglanu z optyką symetryczną. Źródła LED o strumieniu nominalnym 141300LM, wyjściowy min. 111540LM, skuteczność świetlna min 120 lm/W. Moc układu 900W. Zasilanie 230 V AC 50 Hz. Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego RG0. Trwałość projektowana min 100.000 godzin przy L80B20. Waga oprawy max. 31 kg.

Zaprojektowano instalację zasilającą 4-przewodową kablem YAKXS 4x50 i YAKXS 4x35 z podziałem na dwa niezależne obwody zasilające dla masztów M1,M2,M3 i M4,M5,M6. Zapewniono możliwość niezależnego załączenia opraw zasilanych z poszczególnych faz – załączanie oświetlenia z tablicy sterowania oświetleniem TSO w rozdzielni elektrycznej (TSO będzie wyposażona w monostabilne łączniki przyciskowe z lampką; łączniki należy zainstalować w obudowie z tworzywa z drzwiczkami IP40).

Schemat ideowy zasilania oświetlenia boiska pokazano na rysunku IE-2. Trasy linii kablowych oświetlenia boiska pokazano na planie zagospodarowania terenu - rys. IE-1. W zależności od lokalizacji linie będą układane bezpośrednio w wykopach lub w projektowanej kanalizacji kablowej. Podejście do słupów należy wykonać także w osłonach rurowych.

Wszystkie kable wprowadzane do słupów należy odpowiednio zabezpieczyć za pomocą głowiczek termokurczliwych oraz opisać tabliczkami z podstawowymi informacjami o typie kabla, napięciu znamionowym, relacji oraz roku budowy linii kablowej.

Projektowane maszty oświetleniowe będą także zwodami instalacji odgromowej. Wzdłuż linii zasilających maszty oświetleniowe należy ułożyć bednarkę stalową FeZn 30x4 i połączyć ją z konstrukcjami masztów. Dla ochrony od wyładowań atmosferycznych na masztach/słupach wykonać iglice wystające ponad oprawy oświetleniowe tak, aby zapewnić kąt ochrony 45 stopni opraw oświetleniowych.

Jako środek ochrony przed wystąpieniem niebezpiecznego napięcia krokowego w przypadku wyładowań elektrycznych, projektuje się instalację wyrównania potencjałów poprzez uziomy kratowe dla wszystkich masztów oświetleniowych. Uziomy kratowe wykonać bednarką ocynkowaną Fe/Zn 30/4 - 4 uziomy układać wokół słupa, gdzie każdy następny jest umieszczony o 0,5m głębiej i oddalony o 3m od poprzedniego. Takie 4 pierścienie połączyć ze sobą promieniowo 4 przewodami (co 90 stopni). Uziomy masztów oświetleniowych powinny być połączone z uziomami sąsiednich obiektów (metalowych trybun, piłko chwyków, ogrodzeń, budynków) drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 10mm. Roboty związane z realizacją uziomów kratowych, z uwagi na ich lokalizację częściową realizację pod projektowanymi chodnikami i nawierzchnią boiska, należy wykonać przed robotami niwelacyjnymi.

Alternatywnie, jako ochronę przed napięciem krokowym i dotykowym w chwili trafienia pioruna dopuszcza się zastosowanie chodników asfaltowych o grubości min. 5 cm i promieniu 3m wokół masztu/słupa.

Na masztach oświetleniowych należy zainstalować widoczne tablice ostrzegawcze, w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa przebywania w niebezpiecznym obszarze o zasięgu 3m wokół masztu w czasie wskazującym na możliwość wystąpienia wyładowań atmosferycznych.


#### 4. OŚWIETLENIE TERENU

Projektuje się oświetlenie terenu wzdłuż drogi dojazdu od budynku kasowego do budynku szatniowego. Projektuje się oprawy LED o mocy 42W-4506LM. Oprawy będą zainstalowane na 10 słupach stalowych ocynkowanych o wysokości 6,0m z wysięgnikiem 1m skierowanym w kierunku chodnika. Lokalizacja słupów zgodnie z zagospodarowaniem terenu. Instalację zasilającą wykonać kablem typu: YAKXS 4x35 układanym w rurze ochronnej na całej trasie. Słupy wyposażone w drzwiczki rewizyjne z zamkiem i przystosowane do montażu typowych tabliczek bezpiecznikowych w II klasie izolacji. Słupy wyposażać w tabliczki słupowe bezpiecznikowe (wartość zabezpieczeń podano w części rysunkowej). Połączenia pomiędzy tabliczkami słupowymi a poszczególnymi oprawami wykonać przewodami YDY 3x1,5 prowadzonymi w rurkach elektroinstalacyjnych.

Sterowanie oświetleniem terenu będzie realizowane za pomocą zabudowanego w rozdzielnicy głównej przekaźnika astronomicznego z możliwością sterowania ręcznego.

Ponadto dla metalowych konstrukcji słupów przewidziano uziemienie ochronne wykonane bednarką ocynkowaną Fe/Zn 30/4 wzdłuż tras linii zasilających oświetlenie.

Ogólna charakterystyka projektowanych opraw oświetlenia terenu:

Symbol	Fotografia	Opis
OP1		Oprawa oświetlenia ulicznego. Korpus wykonany z odlewu aluminiowego malowanego proszkowo farbą odporną na warunki atmosferyczne. Oprawa wyposażona w regulowany uchwyt dedykowany do montażu na słupach i wysięgnikach o średnicy zakończenia Ø 60 mm. Stopień szczelności IP66. Przesłona to przezroczysta szyba hartowana. Temperatura barwowa: 4000 K. CRI>70. Strumień nominalny 5500LM, skuteczność świetlna min. 112LM/W. Moc oprawy 42W. Zasilanie 230V, 50Hz. Trwałość 60.000 godzin przy L70B10. Rozłącznik bezpieczeństwa z odcięciem automatycznym zasilania oprawy po otwarciu komory. Otwierana beznarzędziowo komora zasilania z samozatrzaszkującymi się klipsami. Waga oprawy max. 9 kg. Produkt z certyfikatem ENEC.

#### 5. INSTALACJA UZIEMIENIA ROZDZIELNI ELEKTRYCZNEJ

Rezystancja uziomu dla instalacji z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu powinna wynosić  $R \leq 10\Omega$ .

Projektuje się wykonanie uziomu otokowego bednarką FeZn 30x4 w odległości 1m od obiektu. Uziom wykonać na głębokości ok. 0,8m.

Po wykonaniu uziomów należy przeprowadzić pomiary rezystancji. W przypadku uzyskania wartości większej niż  $10\Omega$  należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe, aż do uzyskania wartości uziomu  $R \leq 10\Omega$ .

Bednarkę należy metalicznie połączyć ze zbrojeniem stop fundamentowych (jeśli będzie taka możliwość) i metalową konstrukcją budynków (kontenerowych). Połączenie to należy wykonać przez dospawanie marki z bednarki FeZn 30x4 do konstrukcji oraz skręcenie poprzez zaciski probiercze z przewodami uziemiającymi. Połączenie spawane jak i skręcane należy zabezpieczyć przed korozją.

Metalowe konstrukcje budynków będą wykorzystywane jako przewody odprowadzające instalacji odgromowej. Konstrukcje budynków muszą spełniać warunki ciągłości galwanicznej.

Z instalacji uziemienia należy także wyprowadzić przewody uziemiające FeZn 30x4 do projektowanej rozdzielnicy głównej RG i rozdzielnicy budynku kasowego RK.

## **6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG**

Dla potrzeb zasilania instalacji elektrycznych projektuje się rozdzielnicę główną RG w rozdzielni elektrycznej. Rozdzielnica wykonana będzie jako natynkowa w obudowie z tworzywa sztucznego. Obudowa w II klasie izolacji z drzwiczkami pełnymi z zamkiem, mocowane na konstrukcji. Wysokość montażu rozdzielnicy należy tak dobrać by górna krawędź znajdowała się na wysokości max 1,8m.

Rozdzielnicę należy wyposażać w rozłącznik izolacyjny z wybiciem pełniącym wyłącznik p.poż., ochronnik przepięciowy typ 1+2, wskaźniki obecności napięcia w postaci kontrolki oraz w pozostałą aparaturę modułową wg. schematu ideowego. Schemat ideowy rozdzielnicy przedstawiono w części graficznej opracowania. Aparaty powinny być zabudowane maskownicami. Wszystkie aparaty należy ponumerować i opisać. Na drzwiach tablicy od środka należy umieścić aktualny schemat połączeń. W rozdzielnicy będzie się znajdowała główna szyna wyrównawcza GSW do której będą podłączone wszystkie przewody PE. Szynę tą należy połączyć z uziemem. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekroczyć  $R \leq 10\Omega$ .

## **7. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU PWP**

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony ppoż. projektuje się główny wyłącznik zasilania ppoż. Wyłącznik ten będzie stanowił zabudowany w rozdzielnicy RG rozłącznik izolacyjny z wyzwalaczem wzrostowym. Wyłączenie zasilania będzie mogło być zrealizowane za pomocą wyłącznika zainstalowanego w czerwonej obudowie z szybką z odpowiednim opisem w okolicy wejścia do rozdzielni elektrycznej. Miejsce montażu PWP oraz obudowę rozdzielnicy RG należy oznaczyć odpowiednią naklejką. Instalację wyłącznika wykonać przewodem N2XH 3x1,5.

## **8. INSTALACJA PRZECIWPRZEPĘCIOWA**

Dla zapewnienia ochrony od przepięć elektrycznych mogących się pojawić w sieci energetycznej projektuje się zabudowanie w rozdzielnicy RG ochronnika przepięciowego typu 1+2. Ochronnik należy instalować zgodnie z instrukcją producenta. Ochronnik powinien być połączony z uziemieniem przewodem o jak najmniejszej rezystancji.

## **9. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

Jako ochronę podstawową stosuje się izolację roboczą i ochroną kabli, przewodów i urządzeń.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w sieci o układzie TN w czasie 0,4s określonym aktualnymi normami. Ochronę urządzeń przed dotykiem pośrednim realizuje się poprzez zastosowanie urządzeń (obudów tablic elektrycznych, tabliczek słupowych) w II klasie izolacji.

Jako ochronę uzupełniającą projektuje się wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30mA.

## **10. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się instalację połączeń wyrównawczych. Główną szynę wyrównawczą zabudowaną w rozdzielnicy RG połączyć z projektowanym uziemem. Instalację połączeń wyrównawczych powinna być także objęta metalowa konstrukcja kontenera rozdzielni elektrycznej, jeśli poszczególne jej elementy nie są połączone galwanicznie. Rezystancja instalacji uziemiającej nie powinna być większa niż  $R \leq 10\Omega$ .

## **11. SYSTEM NAWADNIANIA BOISKA**

Dla potrzeb zasilania systemu nawadniania boiska w rozdzielnicy głównej RG przewidziano dwa niezależne obwody zasilające:

- do tablicy systemu nawadniania TSN (układ zasilająco-sterujący pompy)
- do sterownika, który zarządza zdalnie pracą systemu.

Dostawa i montaż ww. wymienionych urządzeń oraz ich podłączenie po stronie branży sanitarnej (urządzenia będą zamontowane w pom. technicznym obok rozdzielni RG).

W ramach niniejszego projektu, oprócz zasilania ww. urządzeń, należy wykonać:

- ruraż umożliwiający montaż kabli zasilająco/sterowniczych pomiędzy TSN w rozdzielni elektrycznej a pompownią systemu nawadniania – osłona rurowa o średnicy 110mm zgodnie z rys. IE-1
- oprzewodowanie poszczególnych zraszaczy systemu nawadniania – kabel YKY 3x1,5 pomiędzy sterownikiem a każdym zraszaczem (zraszacze wyposażone w zawór elektromagnetyczny, którego cewka sterowana jest impulsem 24V ze sterownika). Projektowane kable układać po części w projektowanej kanalizacji kablowej, natomiast w obszarze boiska wzdłuż projektowanej sieci wodnej. Podłączenie urządzeń po stronie dostawcy systemu nawadniania. Przy układaniu kabli w terenie zachować zasady jak w punkcie 2.

## 12. UWAGI KOŃCOWE

Projekt nadaje się do realizacji tylko pod warunkiem uzyskania zatwierdzenia przez Inwestora, co potwierdzone zostanie pieczęcią „Do realizacji” i podpisem Inspektora Nadzoru. Jeżeli zdaniem Oferenta lub Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów, zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia, jak i branż związanych, to przed przystąpieniem do wyceny i robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac. Wszystkie proponowane przez Wykonawcę zamiennie rozwiązania powinny zostać przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie, winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany będzie do jego pisemnego rozstrzygnięcia. Wszystkie materiały winny odpowiadać polskim normom i posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy. Wszystkie zastosowane aparaty i urządzenia elektryczne, kable oraz przewody, powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych dotyczących niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść Inwestora. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla tych instalacji. Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego. Całość prac powinna być wykonana przez osobę lub firmę elektryczną uprawnioną do wykonywania prac związanych z montażem instalacji elektrycznych. Całość prac powinna wykonać firma lub osoby posiadające stosowne kwalifikacje i uprawnienia. Kierownik robót elektrycznych powinien posiadać uprawnienie do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne. Po wykonaniu wszystkich prac związanych z montażem instalacji należy dokonać sprawdzenia odbiorczego zgodnie z normą. Do odbioru końcowego robót należy przedstawić:

- dokumentację powykonawczą poświadczoną przez wykonawcę i inspektora nadzoru w zakresie wprowadzanych zmian i uzupełnień,
- protokoły odbioru robót częściowych i ulegających zakryciu,

- protokoły pomiarów,
- oświadczenie wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami,
- wymagane atesty i certyfikaty na zbudowaną aparaturę i osprzęt.

Całość prac montażowych wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, stosując się do zaleceń obowiązujących w tym zakresie norm i przepisów, DTR producentów.

O P R A C O W A Ł :  
mgr inż. Marcin ŁYSIAK  
upr. nr LUB/0205/PWOE/11

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Bilans mocy zapotrzebowanej

Tabela nr 1									
<b>Bilans mocy dla rozdzielnic RG</b>									
Lp.	Obciążenie	Moc czynna zainstalowane Pi [kW]	Moc bierna zainstalowane Qi [kW]	Moc pozorna zainstalowane Si [kVA]	Współ. mocy cos φ	Współ. jednoczesności "k"	Moc czynna skuteczna Ps [kW]	Moc bierna skuteczna Qs [kVar]	Moc pozorna skuteczna Ss [kVA]
Moc	RG	43,50	14,30	45,79	0,95	0,77	33,46	11,00	35,22
Prądy [A]		66,17					50,90		
13	Rozdzielnica Rozdzielni RR	12,38	4,07	13,03	0,95	0,63	7,84	2,58	8,25
16	Oświetlenie Boiska	25,20	8,28	26,53	0,95	1,00	25,20	8,28	26,53
17	System nawadniania	5,50	1,81	5,79	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Oświetlenie zewnętrzne	0,42	0,14	0,44	0,95	1,00	0,42	0,14	0,44
<b>Bilans mocy dla rozdzielnic RR</b>									
Lp.	Obciążenie	Moc czynna zainstalowane Pi [kW]	Moc bierna zainstalowane Qi [kW]	Moc pozorna zainstalowane Si [kVA]	Współ. mocy cos φ	Współ. jednoczesności "k"	Moc czynna skuteczna Ps [kW]	Moc bierna skuteczna Qs [kVar]	Moc pozorna skuteczna Ss [kVA]
Moc	RR	12,38	4,07	13,03	0,95	0,63	7,84	2,58	8,25
Prądy [A]		18,83					11,93		
1	Oświetlenie, wypusty 230V ew. wentylatory ściennie	0,38	0,12	0,40	0,95	0,90	0,34	0,11	0,36
2	Wypust 230V	5,50	1,81	5,79	0,95	0,40	2,20	0,72	2,32
3	Gniazda 230V grzejniki elektr.	3,00	0,99	3,16	0,95	0,90	2,70	0,89	2,84
4	Gniazda 230V	2,00	0,66	2,11	0,95	1,00	2,00	0,66	2,11
5	Gniazda 230V	1,50	0,49	1,58	0,95	0,40	0,60	0,20	0,63

### 2. Dobór kabli i zabezpieczeń

Tabela 2																		
Pi - moc zainstalowana																		
k - współczynnik jednoczesności																		
Ps - moc skuteczna																		
cosφ- współczynnik mocy																		
Ib - prąd obciążenia																		
In - prąd znamionowy zabezpieczenie																		
Iz - wymagana długotrwała prądowa wytrzymałość kabla																		
k2 - współczynnik krotności automat-1,45; topik-1,6																		
Idd - długotrwała obciążalność kabla																		
s - przekrój żyły																		
γ - konduktywność materiału																		
ΔU - spadek napięcia																		
Dobór kabli																		
Lp	Nazwa	Pi [kW]	k	Ps [kW]	cosφ	Typ kabla	S [mm2]	Idd	γ [m/(Ω*mm²·2)]	Ib [A]	Typ zabezp.	In [A]	k2	I2 [A]	Iz [A]	Iz≤Idd	Ib≤In≤Iz [TAK/NIE]	I2≤1,45Iz [TAK/NIE]
-																		
Istn. Tablica elektryczna TE																		
1.	ZKL <=>RG	65.00	1.00	65.00	0.95	YAKXS 4x	120.0	266.0	37	98.87	W.vł.	160.00	1.60	256.00	176.55	TAK	TAK	TAK

### 3. Spadki napięć, prądy zwarciove, czas wyłączenia

Tabela 3

Lp.	Węzeł sieci	Spadek napięcia L1/L2/L3[%]	Prąd zwarciony 1F [kA]	Prąd zwarciony y 3F [kA]	Czas wyłączenia [s]
1	RG	4,19/4,16/4,16%	2,5kA	0,77kA	T<0,2s
2	M1	4,51/4,49/4,49%	2,0kA	0,613kA	T<0,2s
3	M2	4,72/4,76/4,98%	1,5kA	0,463kA	T<0,2s
4	M3	4,72/5,12/5,25%	1,1kA	0,352kA	T<0,2s
5	M4	4,82/4,80/4,80%	1,6kA	0,512kA	T<0,2s
6	M5	5,05/5,09/5,31%	1,3kA	0,398kA	T<0,2s
7	M6	5,05/5,38/5,54%	1,0kA	0,325kA	T<0,2s
8	S1	4,21/4,17/4,18%	1,8kA	0,576kA	T<0,2s
9	S2	4,22/4,18/4,18%	1,5kA	0,476kA	T<0,2s



10	S3	4,23/4,18/4,20%	1,2kA	0,405kA	T<0,2s
11	S4	4,24/4,19/4,20%	1,1kA	0,353kA	T<0,2s
12	S5	4,25/4,20/4,21%	0,88kA	0,29kA	T<0,2s
13	S6	4,26/4,20/4,22%	0,797kA	0,263kA	T<0,2s
14	S7	4,27/4,20/4,22%	0,728kA	0,241kA	T<0,2s
15	S8	4,27/4,20/4,23%	0,67kA	0,222kA	T<0,2s
16	S9	4,27/4,20/4,23%	0,621kA	0,206kA	T<0,2s
17	S10	4,28/4,20/4,23%	0,578kA	0,193kA	T<0,2s
18	TA	4,78/4,75/4,76%	1,4kA	0,436kA	T<0,2s