

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE KAMIL NOGAJ  
UL. ORKANA 40/16  
25-548 KIELCE

# **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

## **TOM II**

**Wykonanie systemów oświetlenia i podgrzewania płyty oraz modernizacja  
zaplecza sportowego na boisku przy ul. Kusocińskiego 53 w Kielcach, dz. nr ewid.  
60/100.**

**Lokalizacja:**

ul. Kusocińskiego 53, Kielce  
działka nr ewid. 60/100

**Inwestor:**

Gmina Kielce  
ul. Rynek 1, 25-303 Kielce

**Jednostka Projektowa:**

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE KAMIL NOGAJ  
UL. ORKANA 40/16  
25-548 KIELCE

**Autorzy opracowania:**

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia / specjalność	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Szwajca	KL-600/94		04.2018
Opracował	mgr inż. Kamil Nogaj			04.2018

**KIELCE, kwiecień 2018**

## PROJEKT ZAWIERA

1. Część ogólna
2. Ogrzewanie płyty boiska
3. Oświetlenie płyty boiska
4. Zasilanie budynku zaplecza sportowego
5. Obliczenia techniczne
6. Dokumenty formalno-prawne
7. Rysunki:
  - E101 – PLAN SYTUACYJNY- OGRZEWANIE, LINIE KABLOWE NN
  - E102 - SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RGNN
  - E103 - SCHEMAT IDEOWY TABLICY T1 - SEKCJA 1
  - E104 - SCHEMAT IDEOWY TABLICY T2 - SEKCJA 2
  - E105 - SCHEMAT IDEOWY TABLICY T3 - SEKCJA 3
  - E106 - SCHEMAT IDEOWY TABLICY T4 - SEKCJA 4
  - E107 - SCHEMAT IDEOWY TABLICY T5 - SEKCJA 5
  - E108 – SCHEMAT IDEOWY TABLICY T6 - SEKCJA 6
  - E109 – ELEWACJE TABLIC T1-T6
  - E110 – LOKALIZACJA TABLIC T1-T6
  - E201 – PLAN SYTUACYJNY - OŚWIETLENIE, LINIE KABLOWE NN
  - E202 – RZUT - STACJA TRANSFORMATOROWA
  - E203 – SCHEMAT - OŚWIETLENIE BOISKA
  - E204 – ELEWACJA TABLICY TOS
  - E205 – ELEWACJA TABLIC TOS1.1, TOS1.3, TOS2.1, TOS2.3
  - E206 – ELEWACJA TABLIC TOS1.2, TOS2.2
  - E301 – PLAN SYTUACYJNY - ZASILANIE BUD. ZAPLECZA. LINIE KABLOWE NN
  - E302 – RZUT - ZAPLECZE BOISKA SPORTOWEGO. CZĘŚĆ A.
  - E303 – SCHEMAT - ZŁĄCZE KABLOWE ZK
  - E304 – ZŁĄCZE KABLOWE ZK - ELEWACJA
  - E305 – SCHEMAT - TABLICA RG2
  - E306 – TABLICA RG2 - ELEWACJA

## OPIS TECHNICZNY

### 1.0 Część ogólna

#### 1.1. Uwagi wstępne

Opracowanie obejmuje projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej oświetlenia i podgrzewania płyty oraz modernizacja zaplecza sportowego przy ul. Kusocińskiego 53 w Kielcach.

Inwestor : Gmina Kielce, ul. Rynek 1, 25-303 Kielce.

#### 1.2. Podstawa opracowania

1. Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem.
2. Rysunki budowlane, dane branżowe .
3. Wizja lokalna.
4. Przepisy, normy i literatura techniczna.

#### 1.3. Zakres opracowania

1. Dane energetyczne.
2. Linie zasilające i tablice rozdzielcze.
3. Instalacja ochrony od porażeń.

#### 1.4. Dane energetyczne

1. Zasilanie z RGNN przy stacji transformatorowej.
2. Pomiar energii pośredni – poza zakresem opracowania
3. Moc zainstalowana

$P_i = 1195,41 \text{ kW}.$

W tym:

- |                                                      |                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------|
| - Ogrzewanie płyty boiska                            | $P_i = 1023,96 \text{ kW}$ |
| - Oświetlenie płyty boiska                           | $P_i = 70 \text{ kW}$      |
| - Zasilanie zaplecza sportowego + oświetlenie terenu | $P_i = 101,45 \text{ kW}$  |

4. Moc szczytowa

$P_s = 1168,96 \text{ kW}$

W tym:

- |                                                      |                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------|
| - Ogrzewanie płyty boiska                            | $P_s = 1023,96 \text{ kW}$ |
| - Oświetlenie płyty boiska                           | $P_s = 60 \text{ kW}$      |
| - Zasilanie zaplecza sportowego + oświetlenie terenu | $P_s = 85 \text{ kW}$      |

Przyjęto współczynnik jednoczesności  $k_s=0,84$  zatem ostatecznie  $P_s = k_s \cdot 1168,96 = 981,9 \text{ kW}$

5. Dodatkowa ochrona od porażeń – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.

6. Układ pracy sieci niskiego napięcia - TN

## **2. Ogrzewanie płyty boiska**

### **2.1 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice elektryczne**

- Linie zasilające tablice T1 – T6 zaprojektowano kablami typu YKXS o przekroju dobranym do obciążenia. Dokładne typy kabli podano na rysunkach.
- Rozdzielnie T1-T6 wykonać jako wolnostojące zgodnie z częścią graficzną opracowania.
- Rozdzielnie T1-T6 – obudowy wolnostojące z tworzywa sztucznego.
- W każdej rozdzielnicy zaprojektowano zabezpieczenia zwarciovie i różnicowo-prądowe poszczególnych kabli grzejnych oraz układy sterowania załączeniem poszczególnych kabli, a także układy logiczne nadzorujące temperaturę, wilgotność poszczególnych stref boiska.
- Jako wyłączniki główne w rozdzielnicach T1-T6 zastosowano rozłącznik obciążenia 400A 3P 40kA. Przed prądami zwarciovymi poszczególne obwody grzejne chronione są przez zabezpieczenia wyłącznikiem nadprądowym 6kA 2P B 25A. Każdy wyłącznik różnicowy oraz każde zabezpieczenie zostanie wyposażone w styk pomocniczy. Styki te połączone są szeregowo. Układ połączenia pozwala na uzyskanie na początku obwodu sterowania informacji o stanie załączenia lub wyłączenia tych zabezpieczeń, a tym samym o stanie pracy poszczególnego obwodu grzejnego. Informacje te przesyłane będą za pomocą kabla sterowniczego do tablicy synoptycznej umieszczonej wewnątrz pomieszczenia technicznego.
- W każdej rozdzielnicy T1-T6 wydzielono po 2 podsekcje , zgodnie z częścią graficzną opracowania.
- Jako układ do kontroli temperatury i wilgotności płyty boiska zastosować sterownik mikroprocesorowy. Sterownik ten podłączyć z czujnikami wilgotności i temperatury na płycie boiska. Praca tego sterownika nadzorowana będzie przez dodatkowe sterowniki, które załączą poszczególne styczniki sekcji.

### **2.2 Ogólny opis systemu elektrycznego podgrzewania murawy boiska sportowego.**

#### **Wykorzystanie zjawiska propagacji ciepła do zastosowania w systemie podgrzewania naturalnego gruntu.**

Przyjęto założenia wynikające z właściwości dostępnych kabli grzewczych jako źródła ciepła dla ośrodka termicznego czyli naturalnego gruntu.

Kabel grzewczy o mocy 25-33W/mb osiąga maksymalną temperaturę w czasie 40 minut w warunkach pracy jak dla ośrodka gruntowego. Wymaganą temperaturę ośrodka w strefie ukorzenienia przyjęto na nieprzekraczalną 15°C. Odstęp między kablami C-C dla założonej mocy grzewczej 120 – 130W/m<sup>2</sup> wynosi 25 cm, a powierzchnia chroniona dla każdej części długości kabla grzewczego to 0,0182 m<sup>2</sup>. Przy wyliczonym współczynniku dyfuzyjności termicznej 0,2523 cm<sup>2</sup>/s i T zdolność przewodzenia ciepła dla tego typu ośrodka to ok. 8<sup>-4</sup> m\* K/s. Grunt w strefie pomiaru, przy temperaturze otoczenia równej wymaganej temperaturze ośrodka, będzie chroniony w czasie 725 sekund czyli ok. 15 minut od osiągnięcia maksymalnych parametrów kabla grzewczego. Wynika z tego, że przygotowanie instalacji do ochrony przeciwmrozaniowej gruntu nie przekracza w praktyce 1 godziny. Czas oddawania ciepła jest wartością zmienną i zależy od temperatury otoczenia.

Głębokość przemarzania jest różna w poszczególnych rejonach naszego kraju. Większa jest w Polsce północnej, najpłycej przemarza grunt w województwach zachodnich.

### **2.3 Zadania elektrycznej instalacji podgrzewania murawy boiska piłkarskiego jest:**

- Wydłużenie czasu wykorzystania boiska piłkarskiego w ciągu roku
- Zwiększenie bezpieczeństwa zawodników przed urazami spowodowanymi upadkami na śliskiej i zmrożonej nawierzchni
- Zabezpieczenie instalacji podziemnych przed zamarznięciem
- Niedopuszczenie do zalegania śniegu w czasie rozgrywania meczu
- Wyeliminowanie uszkodzeń płyty boiska związanych z używaniem sprzętu mechanicznego oraz środków chemicznych przy usuwaniu lodu i zamarzlin
- Poprawienie stanu murawy poprzez wydłużenie okresu wegetacji trawy
- Szybsze wysuszanie po obfitych, długotrwałych opadach

### **2.4 Podstawowe założenia wykonania elektrycznej instalacji grzewczej**

Do wykonania instalacji użyć elektrycznych kabli grzejnych. Powierzchnia boiska przed przystąpieniem do montażu kabli grzejnych została wyposażona w skutecznie działający system drenażowy oraz wyprofilowana. Kable grzejne mają długość 225 mb i dodatkowo wyposażone są w kabel zimny YKY 2x4 mm<sup>2</sup> o długości odpowiadającej odległości do szaf przypisanych do danego zestawu. Odległość pomiędzy kablami grzejnymi wynika z długości kabli grzejnych i ich ilości w stosunku do długości boiska (powierzchni chronionej) i od wymaganej mocy grzewczej przypadającej na metr kwadratowy i wynosi ok. 25 cm. Kable grzejne ułożyć na głębokości 23-25 cm - taka głębokość zabezpiecza kabel grzewczy przed uszkodzeniami mechanicznymi spowodowanymi np. pracą urządzeń do wertykulacji, areacji lub nieprzewidzianymi zachowaniami zawodników w czasie rozgrywania meczu (głębokie wślizgi itp.).

### **2.5 System elektrycznego podgrzewania murawy boiska piłkarskiego**

1. Moc grzewcza zainstalowana – 1023,96 kW
2. Wymagana moc – 954,24 – 1033,76 kW
3. Dostawa ciepła do strefy ukorzenienia – max. 15°C
4. Sterowanie dwupoziomowe przy użyciu jednostki centralnej (nadrzędnej) i jednostek zasadniczych lub bezpośrednio z podziałem na 12 stref (po 2 w każdej sekcji) z wykorzystaniem termostatów z opcją prezentacji temperatury w strefie pomiaru

### **2.6 Wyliczenie zapotrzebowania mocy i dobór kabli dla podgrzewania murawy boiska**

Do wyliczenia zapotrzebowania mocy grzewczej przyjęto dane ze średniej temperatury otoczenia dla Polski centralnej z 10 ostatnich lat, czas trwania warunków sprzyjających powstawaniu oblodzenia i zamarzaniu gleby oraz zalecenia producentów trawy naturalnej dotyczące odporności mieszanki traw na temperaturę podłoża i cykl wegetacyjny roślin. W doborze mocy grzewczej kierowano się również doświadczeniami i wynikami ze zrealizowanych inwestycji. W wyniku w/w czynników przyjęto moc grzewczą systemu ochrony przeciwmrazowej boiska piłkarskiego na 120 – 130W/m kw. Całkowite wymiary placu gry 68mx105m, całkowita ogrzewana powierzchnia wynosi = 71m x 112m = 7952m<sup>2</sup>. Całkowite wyliczone zapotrzebowanie mocy wynosi 954,24 – 1033,76 kW.

Do wykonania systemu zastosowano kable grzejne. Długość poszczególnych odcinków ze względu na prawidłowość montażu i obciążenia całego systemu przyjęto na 225mb. Po skonfrontowaniu wyliczeń zapotrzebowania mocy i możliwości zainstalowania przewodów grzewczych o określonej mocy z zapewnieniem, prawidłowej pracy systemu z zastosowaniem rozwiązań umożliwiających ograniczenie

kosztów eksploatacji zastosowano moc 1023,96 kW, a moc zapotrzebowana przewodu grzewczego na 954,24 – 1033,96 kW.

Typ przewodu – 400 V, 0,1  $\Omega$ /mb

Długość przewodu – 225m

Moc całkowita –  $400V^2 / 0,1 \Omega/\text{mb} \times 225\text{mb} = 7111 \text{ W}$

Moc liniowa – 31,6 W/mb

Ilość jednostek – 144 szt

Moc całkowita instalacji –  $7111 \times 144 = 1023,9 \text{ kW}$

## **2.7 Metoda wcinania kabli grzejnych**

Metoda wcinania kabli grzejnych została opracowana, aby możliwie bez inwazyjnie umieścić je na odpowiedniej głębokości i w odpowiednim rozstawie **bez konieczności wymiany istniejącej murawy boiska**.

Precyzyjnie naciąć darń przez przecinacz i wprowadzić kable grzejne w grunt za pomocą lemiesza kablowego.

Głębokość ułożenia kabli grzejnych musi w przyszłości zapewniać możliwość swobodnych prac związanych z pielęgnacją boiska np. aeracją czy wertykulacją – kable grzejne układać na głębokości nie mniejszej niż 25cm.

Zapewnić równomierne pokrycie boiska kablami grzejnymi, rozstaw kabli grzejnych wynika z ilości zastosowanych jednostek i nie może być większy niż 25cm.

W związku z faktem, iż murawa boiska jest w dobrej kondycji, niezbędne jest użycie specjalistycznych urządzeń, które zapewnią minimalną ingerencję w warstwę wegetacyjną.

**Zamawiający nie przewiduje wymiany nawierzchni trawiastej** – wykonawca przeprowadzi prace naprawcze po nacinaniu murawy i doprowadzi boisko do stanu pierwotnego.

## **2.8 Sterowanie pracą systemu i monitorowanie pracy instalacji podgrzewania boiska**

Zadaniem instalacji podgrzewania murawy boiska piłkarskiego jest utrzymanie w strefie ukorzenia trawy temperatury max. 15 ° C, a jednocześnie zapewnić taką ilość ciepła w systemie drenażowym i warstwach konstrukcyjnych płyty boiska aby były one w pełni przepuszczalne i drożne. Zapewnia to sterowanie pracą instalacji przy pomocy termostatów elektronicznych, opcjonalnie wspomaganych dodatkowymi urządzeniami z zastosowaniem czujników wilgotności powietrza i gruntu. Termostat przy pomocy czujnika dokonuje pomiaru temperatury w strefie ukorzenia traw i wyłącza układ (sekcję) gdy temperatura przekroczy 15°C. Rozwiązanie to umożliwia szybką reakcję systemu na zmieniające się warunki atmosferyczne i przez to powoduje oszczędności w zużyciu energii elektrycznej. Dla lepszej kontroli w poszczególnych sektorach boisko zostało podzielone na 12 podsekcji grzewczych.

## **2.9 Umiejscowienie kabli grzejnych i czujników**

Przewody grzewcze umieścić pomiędzy gruntem pod zabudowę a warstwą ząbienia mieszającego, czyli na głębokości 23-25 cm pod murawą. Takie umiejscowienie wpływa nie tylko na zabezpieczenie przed przemarzaniem murawy i zaleganiu śniegu, lecz również na zabezpieczeniu innych instalacji podziemnych (sączki drenażowe, instalacja nawadniająca). Do mocowania kabli grzewczych użyć siatki poliolefinowej i kołków rozporowych. Umożliwi to precyzyjne dobranie odstępu między kablami i uniemożliwia przemieszczanie się kabli w czasie innych prac ziemnych. Czujniki NTC lub PT rozmieścić

zgodnie z podziałem sekcyjnym boiska piłkarskiego na głębokości 12-15 cm w linii ukorzenia trawy w warstwie nośnej trawy. Dla zachowania bezpieczeństwa czujnika w czasie prac pielęgnacyjnych wszystkie czujniki muszą być oddalone w równej odległości od linii boiska a ich współrzędne oznakowane. Opcjonalnie czujniki pomiaru wilgotności i temperatury dla sterownika nadrzędnego umieścić w bocznej strefie boiska poza polem gry.

## **2.10 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń elektrycznych zasilających płytę boiska realizowana jest poprzez szybkie wyłączenie w układzie sieci TNC-S.

Dla rozdzielnic elektrycznych T1-T6 przyjęto ochronę jako TN-C, natomiast dla poszczególnych kabli grzewczych jako TN-S.

W celu zrealizowania szybkiego wyłączenia dla rozdzielnic zastosowano na liniach zasilających zabezpieczenie typu rozłącznik bezpiecznikowy 315A o charakterystyce gG, natomiast poszczególne kable grzewcze w celu szybkiego wyłączenia zasilania chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA.

Zabezpieczenia kabli zasilających umieszczono w rozdzielni głównej, natomiast wyłączniki różnicowoprądowe w poszczególnych rozdzielnicach T1-T6.

Wszystkie wyliczenia dokonano dla warunków środowiskowych 2 (wilgot. Względna > 75%, oporność ciała człowieka < 1000  $\Omega$ ). Dopuszczalny czas wyłączenia 0.2 sek.

## **2.11 Ochrona przepięciowa**

Przed przepięciem łączeniowym na linii zasilającej układy sterowania płyty boiska zainstalowanymi w poszczególnych rozdzielnicach T1-T6 będzie chronił ochronnik przepięciowy klasy B+C. Ochronnik ten zainstalować w rozdzielni głównej na obwodzie sterowniczym.

Projektowanie ochrony od bezpośredniego uderzenia pioruna dla pozostałych urządzeń takich jak: rozdzielnice, kable grzewcze, kable zasilające, jest zbędne, ponieważ cała płyta boiska znajduje się w strefie chronionej, utworzonej przez wieże oświetleniowe.

## **2.12 Uwagi końcowe**

1. Całość prac wykonać bardzo starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i uwagami niniejszej dokumentacji.
2. Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym rozporządzeniem MGPIB z dn. 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 z dnia 8.02.1995r.).

### **3. Oświetlenie płyty boiska**

#### **3.1 Zakres opracowania**

- budowa 2 linii kablowych nn YKXS 4x35mm<sup>2</sup> zasilających maszty oświetleniowe
- montaż masztów i opraw oświetleniowych,
- wykonanie rozdzielnicy zasilania oświetlenia TOS,
- wykonanie układu sterowania oświetleniem
- wykonanie uziemień ochronnych i odgromowych

#### **3.2 Linie kablowe**

Linie kablowe zasilające oświetlenie boiska:

- Zasilanie oświetlenia boiska wykonać z rozdzielnicy zasilania oświetlenia TOS.
- Obwody oświetleniowe wykonać kablami YKXS 4x35mm<sup>2</sup>
- W wymaganych miejscach kable YKXS 4x35mm<sup>2</sup> układać w rurze osłonowej (szczegóły na części rysunkowej)
- Końce rur uszczelnić przed przedostawaniem się wody za pomocą olkitu budowlanego.
- Wykonać uziemienie taśmowo-prętowe, o rezystancji  $R < 10\Omega$  na całej długości linii kablowej w obrębie boiska, uziemiacz każdy maszt oświetleniowy i przewód PEN.
- Połączenia odgałęzień uziemienia do masztów oświetleniowych wykonać poprzez spawanie. Spawy zabezpieczyć przed korozją lakierem bitumicznym.

Linie sygnałowe sterujące oświetleniem:

- Sterowanie oświetlenia boiska wykonać z przycisków sterujących umieszczonych w pomieszczeniu technicznym zaplecza sportowego (umożliwić załączenie minimum 4 poziomów natężenia oświetlenia).
- Obwody sterownicze układać w wykopach i trasach przeznaczonych dla innych linii kablowych nn.
- W wymaganych miejscach obwody sterownicze układać w rurze osłonowej (szczegóły na części rysunkowej)
- Końce rur uszczelnić przed przedostawaniem się wody za pomocą olkitu budowlanego.

#### **3.3 Oprawy oświetleniowe**

Projektuje się oprawy oświetleniowe LED – po 5 opraw na masztach w narożnikach boiska oraz po 6 opraw na masztach środkowych - waga netto projektowanej oprawy (razem z układem zasilającym) nie przekracza 34kg. W przypadku doboru opraw zwrócić uwagę na maksymalne obciążenie masztów oświetleniowych - ponadto całkowity strumień świetlny wszystkich opraw powinien być nie mniejszy niż 4350000 lm. Oprawy dobrać o powierzchni wiatrowej nie większej niż 0,462 m<sup>2</sup> oraz kącie ustawienia nie większym niż 19 stopni

#### **3.4 Maszty oświetleniowe**

Zaprojektowano oświetlenie boiska na masztach o wysokości 12m. Maszty oświetleniowe posadowione będą na prefabrykowanych fundamentach i wyposażone w tabliczki słupowe.

#### **3.5 Rozdzielnica zasilania oświetlenia TOS**

Rozdzielnica zasilania oświetlenia umieszczona zostanie w budynku stacji transformatorowej. Zasilanie rozdzielnicy z RGNN zlokalizowanej w tym samym pomieszczeniu. W rozdzielnicy TOS znajdować się będzie sterownik systemu oświetlenia. Z rozdzielnicy TOS wyprowadzone zostaną 2 linie



kablowe YKXS 4x35mm<sup>2</sup> (2 obwody) zasilające tablice na masztach oświetleniowych. Na każdej z tych tablic zaprojektowano wyprowadzenie po 2 gniazda 1-fazowe w tablicy oraz 1 gniazdo 3-fazowe wyprowadzone na maszt (zakręcane). Dalsze szczegóły na rysunkach.

### **3.6 System sterowania oświetleniem**

System będzie miał możliwość załączenia minimum 4 poziomów natężenia oświetlenia. Sterowanie oświetleniem z pomieszczenia technicznego (budynek zaplecza sportowego). Celem opracowania jest uzyskanie natężenia oświetlenia na boisku na poziomie minimum 275 lx.

## **4. Zasilanie budynku zaplecza sportowego**

### **4.1 Zakres opracowania**

- projekt oraz zasilenie tablicy RG2 zasilającej 2 podgrzewacze wody oraz oświetlenie terenu
- projekt złącza kablowego ZK dla budynku zaplecza sportowego (część należąca do MOSiR)

### **4.2 Projektowane tablice**

Tablica RG2

- Zasilanie wewnętrzną linią zasilającą ze złącza kablowego ZK
- Lokalizacja w pomieszczeniu technicznym zaplecza sportowego
- Z tej tablicy wykonać zasilanie oświetlenia dodatkowego terenu

Dalsze szczegóły na graficznej części opracowania

Złącze kablowe ZK

- Zasilanie z RGNN w stacji trafo linią kablową YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>
- Z wyłącznika PWP zlokalizowanego w ZK wyprowadzić sygnał do istniejącej tablicy do nowego rozłącznika FRX

Dalsze szczegóły na graficznej części opracowania.

### **4.3 Oświetlenie terenu**

Projektuje się oświetlenie terenu wokół boiska sportowego oraz budynku zaplecza technicznego. Wokół terenu zaplecza sportowego należy posadzić 6 słupów oświetleniowych aluminiowych o wys. 4,5m, śr. podstawy 114mm oraz śr. zakończenia 60mm. Słupy montować na fundamencie prefabrykowanym z betonu klasy C25/30 o wadze 92kg. Na słupach oświetleniowych montować oprawy oświetleniowe o mocy 77W 7600lm na wysięgnikach o śr. montażu 60mm, kąt nachylenia 0-15°.

Dodatkowo projektuje się cztery oprawy oświetlenia terenu na narożnych masztach oświetleniowych boiska oraz jedną na istniejącym słupie oświetleniowym i na budynku zaplecza technicznego. Oprawy te należy montować na kinkietach aluminiowych instalowanych na masztach oświetleniowych oraz na ścianie budynku. Kinkiet na oprawę o śr. montażu 60mm, długość kinkietu 845mm.

## **5. Obliczenia techniczne**

### **5.1 Bilans mocy**

Moc zainstalowana  $P_i = 1195,41 \text{ kW}$ .

Moc szczytowa  $P_s = 981,9 \text{ kW}$ .

### **5.2 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała**

1. Rozdzielnice typowe (wg opisu powyżej).
2. Linie zasilające zgodnie z tabelą obliczeń.

### **5.3 Skuteczność zerowania**

Wg projektów technicznych linii kablowych NN (wg odrębnego opracowania).

### **5.4 Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych**

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81) poz. 4 §29. warunek skuteczności ochrony od porażeń przy stosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych oraz wg PBUE z 97 r. (projekt):

$$R_A \times I_A \leq U_L$$

$R_A$  - rezystancja uziemienia części przewodzących w  $\Omega$ ,

$U_L = 50 \text{ V}$  - wg tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego,

$$I_A = k \times I_{\Delta N}$$

$k = 1.2$  wg tab. 3, poz. 4,

$I_{\Delta N}$  - wyzwalający prąd różnicowy.

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A} - R_A \leq 1389 \Omega$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.1 \text{ A} - R_A \leq 417 \Omega$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.3 \text{ A} - R_A \leq 138.9 \Omega$$

Projektował:

mgr inż. Tomasz Sz wajca

KL-600/94

## **6. Dokumenty formalno-prawne**

### **Wykaz dokumentów formalno-prawnych:**

- Kserokopia uprawnień projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenie o przynależności do Izby autora projektu
- Oświadczenie autora projektu i sprawdzającego o tym, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami sztuki budowlanej.

Kielce, kwiecień 2018

Projektant:  
Tomasz Sz wajca  
upr. KI 600/94

### Oświadczenie

Oświadczam, że Projekt Budowlany:

**Wykonanie systemów oświetlenia i podgrzewania płyty oraz modernizacja zaplecza sportowego na boisku piłkarskim przy ul. Kusocińskiego 53 w Kielcach, dz. nr ewidencyjny 60/100 obręb 0022. Tom I Projekt przyłącza energetycznego średniego napięcia. Inwestor: Gmina Kielce, ul. Rynek 1, 25-303 Kielce**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant .....

Urząd Województwa  
w Kielcach  
Wydział Techniczny, Inżyniering  
i Nadzór Budowlany

Kielce, 1994 - 12 - 16

Nr ewid. KI-600/94

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.**

Na podstawie § 13 ust.1 pkt 4 lit.d, § 7, § 2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1 pkt 1, § 13 ust.1 pkt 4 lit.d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz.46 - z późniejszymi zmianami) stwierdza się, że

**PAN SZWAJCA TOMASZ**

**magister inżynier elektryk**

urodzony dnia 21 maja 1963 r. w Kielcach posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

**PAN SZWAJCA TOMASZ jest upoważniony do:**

- 1) sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych,
- 2) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

Pan Tomasz Szajca  
ul. Jeleniowska 190  
25-550 Kielce





ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 6 marzec 2018

## Zaświadczenie

*Pan(i) Szwajca Tomasz*

*miejsce zamieszkania :*

***ul.Jeleniowska 190***

***25-550 Kielce***

*jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa*

*o numerze ewidencyjnym : SWK/IE/0137/03*

*i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.*

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-04-2018 do 30-09-2018*

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

*mgr inż. Wiesława Sobańska*  
DYREKTOR BIURA

---

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

25-304 Kielce, ul. Leonarda 18: tel. 41 344 94 13, tel. kom. 694 912 692, fax 41 344 63 82

www.swk.piib.org.pl, e-mail: swk@piib.org.pl

Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214

Godziny pracy biura: poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek - od 10:00 do 16:00, środa - nieczynne

Godziny pracy czytelní: wtorek - od 10:00 do 16:00

---

03. 04. 2018

Skarżysko-Kamienna, .....

18-10/S/00100

Gmina Kielce

pl. Rynek 1

25-303 Kielce

Odbiorca usługi:

Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Kielcach

ul. Żytnia 1

25-018 Kielce

**Warunki przyłączenia nr 18-10/WP/00100 dla Podmiotu III grupy przyłączeniowej  
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Boisko piłkarskie (ogrzewanie płyty boiska).

Lokalizacja: gmina Kielce, miejscowość Kielce, ul. Janusza Kusocińskiego 53, nr dz. 60/100.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 15-03-2018, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: linia kablowa SN relacji stacja transformatorowa 15/0,4 kV „WZK” nr 382 – stacja transformatorowa 15/0,4 kV „Szpital Stadion” nr 193.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym w kierunku instalacji odbiorcy.
3. Moc przyłączeniowa: 1000 kW – zasilanie podstawowe, minimalna moc wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej 100 kW.
4. Rodzaj przyłącza: kablowe.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
  - 5.1. Odłączyć istniejące zasilanie niskiego napięcia (zdjęcie licznika).

- 5.2. Wybudować złącze kablowe SN w pobliżu trasy istniejącej linii kablowej 15 kV relacji stacja transformatorowa 15/0,4 kV „WZK” nr 382 – stacja transformatorowa 15/0,4 kV „Szpital Stadion” nr 193.
- 5.3. Złącze zasilić z istniejącej linii kablowej SN relacji stacja transformatorowa 15/0,4 kV „WZK” nr 382 – stacja transformatorowa 15/0,4 kV „Szpital Stadion” nr 193.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
  - 6.1. Wybudować stację transformatorową należącą do Podmiotu Przyłączanego z transformatorem 15/0,4 kV o mocy dobranej do planowanego obciążenia.
  - 6.2. Nowo projektowaną stację transformatorową 15/0,4 kV zasilić ze złącza kablowego SN o którym mowa w pkt. 5.2.
  - 6.3. Instalację odbiorcy wybudowaną zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz wymaganiami zawartymi w punkcie 14 niniejszych warunków przyłączenia zasilić z projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: stacja transformatorowa SN/nN odbiorcy.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - 8.1. Zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia.
  - 8.2. Układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla właściwej kategorii B określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”.
  - 8.3. Licznik energii elektrycznej winien posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinien posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na licznik (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływano polem magnetycznym, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika.
  - 8.4. Licznik energii elektrycznej winien być dostosowany do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowany i sparametryzowany.
  - 8.5. Układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A.
  - 8.6. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje Odbiorca. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.



9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: wg. indywidualnego rozwiązania projektowego.
10. Do obliczeń przyjąć:
- GPZ Karczówka
- a) sieć SN - 15 kV pracuje w układzie z kompensacją,
  - b) prąd zwarc wielofazowych 8,5 kA przy czasie  $t = 1,5$  s w miejscu Stacja WN/SN - napięcie dolne,
  - c) prąd ziemnozwarciowy 245 A przy czasie  $t = 4$  s trwania zwarcia.
11. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć uziemianie w sieci SN.
12. Wymagany stosunek poboru energii bierniej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\tan \phi = 0,4$ .
13. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
14. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy: instalacje i urządzenia elektryczne należące do Podmiotu powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Dla odbiorników wymagających zagwarantowania zwiększonej pewności zasilania przewidzieć agregat prądotwórczy lub inne źródła energii elektrycznej o mocy dostosowanej do potrzeb.
15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: zastosować zabezpieczenia chroniące system elektroenergetyczny przed uszkodzeniami spowodowanymi niewłaściwą pracą przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci, przed uszkodzeniami w przypadku awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii.
16. Wymagania w zakresie:
- 16.1. Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: układ pomiarowy powinien spełniać wymagania określone w pkt. 8.
  - 16.2. Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego: urządzenia, instalacje i sieci podmiotu przyłączanego do sieci dystrybucyjnej nie mogą wprowadzać do sieci zaburzeń parametrów technicznych energii elektrycznej powyżej dopuszczalnych poziomów określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.
  - 16.3. Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie: zastosowane urządzenia i rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, dotrzymanie w miejscu przyłączenia parametrów jakościowych energii, muszą spełniać także wymagania określone w odrębnych przepisach szczegółowych.

Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.

17. Podmiot Przyłączany opracuje i uzgodni z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna, w terminie do dnia przyłączenia, Instrukcję współpracy ruchowej.

18. Informacje dodatkowe:

- warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
- realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.

19. Uwagi dodatkowe:

19.1. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

Warunki przyłączenia opracował:

Marcin Rogala

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Skarżysko-Kamienna  
Departament Eksploatacji i Rozwoju  
Wydział Przyłączenia i Rozwoju  
Kierownik  
Zbigniew Owczarek

## **7.Rysunki**