
NAZWA INWESTYCJI:	Budowa:8 masztów oświetleniowych, kabla zasilającego wlv SN, linii kablowej wlv Nn, stacji transformatorowej.
ADRES INWESTYCJI:	Niepołomice ul. Kusocińskiego nr 2
OBIEKT:	Stadion MKS „PUSZCZA”

TEMAT OPRACOWANIA:	INSTALACJE OŚWIETLANIA ZEWNĘTRZNEGO STADIONU ORAZ WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE
--------------------	--

ETAP:	PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT:	Mgr inż. Sławomir Pióro upr. 336/2001
SPRAWDZAJĄCY:	inż. Stanisław Malczyński upr. GP IV-63/220/76

Spis treści

1	OPIS TECHNICZNY.....	3
1.1	Zakres opracowania.....	3
1.2	Zasilanie elektroenergetyczne.....	3
1.2.1	Zasilanie elektroenergetyczne zewnętrzne.....	3
1.2.2	Wewnętrzna linia zasilająca 15kV.....	3
1.2.3	Zasilanie awaryjne oświetlenia boiska.....	4
1.2.4	Zasilanie wewnętrzne.....	4
1.2.5	Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.....	4
1.3	Kontenerowa stacja transformatorowa MRw.....	5
1.3.1	Uwagi ogólne.....	5
1.3.2	Budowa stacji transformatorowej.....	5
1.3.3	Rozdzielnice średniego i niskiego napięcia.....	6
1.3.4	Uziemienia w stacji transformatorowej.....	6
1.3.5	Instalacje elektryczne stacji transformatorowej.....	7
1.3.6	Obsługa stacji.....	7
1.4	Instalacje elektryczne oświetlenia boiska.....	7
1.4.1	Oświetlenie boiska.....	7
1.4.2	Sterowanie i zasilanie oświetlenia boiska.....	8
1.5	Układanie kabli elektroenergetycznych.....	8
1.6	Ochrona przeciwporażeniowa i BHP.....	9
1.7	Ochrona przepięciowa.....	9
1.8	Uwagi ogólne.....	9
2	SPIS RYSUNKÓW.....	10
3	ZAŁĄCZNIK 1- TABELA ZAPOTRZEBOWANIA MOCY.....	10

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlany instalacji elektrycznych zasilania i sterowania dla oświetlenia zewnętrznego stadionu sportowego MKS „PUSZCZA” w Niepołomicach przy ul. Kusocińskiego nr 2.

Opracowanie obejmuje:

- wewnętrzną linię zasilającą SN 15kV
- kontenerową stację transformatorową 15/0.4kV , 630kVA
- instalacje elektryczne oświetlenia stadionu sportowego
- instalacje elektryczne sterowania oświetleniem
- instalacje elektryczne wlv
- obliczenia natężenia oświetlenia płyty boiska

1.2 Zasilanie elektroenergetyczne

1.2.1 Zasilanie elektroenergetyczne zewnętrzne

Zasilanie projektowanego oświetlenia boiska sportowego MKS „PUSZCZA” w Niepołomicach będzie realizowane z projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej 15/0.4kV, 630kVA. Przewidywane zapotrzebowanie mocy dla potrzeb oświetlenia stadionu podczas transmisji TV będzie wynosić $P_s=345$ kW, razem z przewidywaną rezerwą mocy zapotrzebowanie wyniesie $P_s=485$ kW. Zasilanie elektroenergetyczne zewnętrzne będzie realizowane zgodnie z warunkami przyłączenia TAURON nr WP /060870/2017/O09R02. Projektowana stacja transformatorowa będzie zasilana linią kablową 3xXRUHAKXS 120 z rozdzielni SN istniejącej stacji transformatorowej nr 22140. Miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych będą zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym 15kV stacji transformatorowej nr 22140 w kierunku instalacji odbiorcy.

1.2.2 Wewnętrzna linia zasilająca 15kV

Projektowana wewnętrzna linia kablowa 15kV wykonana kablami 3xXRUHAKXS 120, będzie układana w ziemi. Projektowana trasa linii kablowej wlv 15kV będzie przebiegała w terenie zielonym po działkach nr: 4281/3, 2349/7. Linia kablowa będzie wprowadzona do pola liniowego projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej.

1.2.3 Zasilanie awaryjne oświetlenia boiska

W przypadku zaniku napięcia zasilania z sieci elektroenergetycznej TAURON podczas trwania meczu i transmisji TV, zasilanie oświetlenia boiska będzie realizowane z przewoźnego agregatu prądotwórczego. Agregat prądotwórczy będzie podłączony do projektowanego złącza kablowego ZK-F. Napięcie zasilania awaryjnego zostanie oprowadzone linią kablową do układu SZR zlokalizowanego w rozdzielnicy +AN1 stacji transformatorowej. Układ SZR przełączy napięcie zasilania awaryjnego na szyny prądowe z których zasilane jest 50% opraw oświetlenia głównego boiska. Przewoźny agregat prądotwórczy będzie podpięty i uruchomiony zawsze podczas trwania meczu sportowego. Stosowne umowy dotyczące zapewnienia podstawienia agregatu prądotwórczego podczas trwania imprez masowych podpisze Inwestor z firmą zewnętrzną. Imprezy masowe powinny odbywać się przy zapewnieniu zasilania awaryjnego.

1.2.4 Zasilanie wewnętrzne

Z projektowanej rozdzielnicy +AN1 stacji transformatorowej zasilane będą wszystkie odbiorniki oświetlenia boiska oraz siłowe. Linie kablowe będą zasilaty następujące odbiorniki:

- Szafy sterowniczo-zasilające oświetlenia stadionu +1ANF1 – 4ANF2 (8szt.)
- Zestaw gniazd wtyczkowych +ANG1
- Skrzynkę sterowania oświetleniem boiska +SSO

Wewnętrzne linie kablowe będą wykonane kablami YKXS, oraz NYY-J układanymi w ziemi.

1.2.5 Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej będzie wykonany jako pośredni po stronie 15kV. Układ pomiarowy będzie wyposażony w licznik elektroniczny umożliwiający dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej w czterech kwadrantach. Licznik będzie umożliwiał rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 minut przez co najmniej 63 dni kalendarzowych i automatyczne zamykanie okresu rozliczeniowego. Układ pomiarowy będzie wyposażony w układ synchronizacji czasu (co najmniej raz na dobę) oraz będzie zapewniał transmisję GPRS danych pomiarowych do RD TAURON. Wszystkie urządzenia członu zasilającego oraz pomiarowego muszą być przystosowane do plombowania. Tablica licznikowa będzie wykonana w standardzie TAURON oddział w Krakowie. Tablica licznikowa TL zostanie zamontowana w wydzielonym przedziale rozdzielnicy NN stacji transformatorowej. Dostęp do pomieszczenia rozdzielni NN stacji transformatorowej i układu pomiarowego przez służby TAURON będzie możliwy przez całą dobę.

1.3 Kontenerowa stacja transformatorowa MRw

1.3.1 Uwagi ogólne

Dla potrzeb zasilania instalacji oświetlenia boiska projektuje się kontenerową stację transformatorową w obudowie betonowej. Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/630, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych.

1.3.2 Budowa stacji transformatorowej

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorami transformatorów,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnie SN i nN,
- dach betonowy

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorach transformatorów) na wprowadzenie kabli.

W korytarzu obsługi stacji znajduje się włącz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorami transformatorowymi znajdują się szczelne misy olejowe, które stanowią wydzielone części fundamentu stacji.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W przygotowane w fundamencie miejsca przykręcić na uszczelkę gumową przepusty produkcji ZPUE S.A., następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą. Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. W przypadku zaistnienia potrzeby wprowadzenia kabli (nN i (lub) SN) w rurze PCV należy fakt ten uzgodnić z producentem stacji (ZPUE S.A.).

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komór transformatorowych. W drzwiach stacji znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatorów. Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

1.3.3 Rozdzielnice średniego i niskiego napięcia

W stacji zastosowano 3-polową rozdzielnicę SN o konfiguracji:

- pole liniowe
- pole pomiarowe
- pole transformatorowego

Rozdzielnica stanowi niezależny element.

Połączenie rozdzielnic SN z transformatorem wykonano jest kablem 3xYHAKXS (1x70 mm²/20kV) prowadzonym w kanale kablowym – fundamencie stacji. W polu transformatorowym oraz na transformatorze zastosowano głowice kablowe.

Rozdzielnica niskiego napięcia będzie wykonana jako szafowa przyścienna. W rozdzielnicy przewidziane będzie miejsce na tablicę licznikową dla pomiaru pośredniego energii elektrycznej.

1.3.4 Uziemienia w stacji transformatorowej

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji.

Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

Do głównej szyny uziemiającej należy podłączyć:

- przewodem LY 120mm² konstrukcję rozdzielnic SN w pierwszym i ostatnim polu
- przewodem LY 50mm² konstrukcję żył powrotnych kabli SN
- przewodem LY 25mm² metalowe drzwi wejściowe
- bednarką FeZn 30x4 zbrojenie fundamentu

Połączenia przewodów ochronnych LY z główną szyną wyrównawczą należy wykonać jedną śrubą M10. Połączenia wykonane płaskownikiem należy wykonać dwoma śrubami M10.

Główną szynę połączeń wyrównawczych należy pomalować na kolor żółto-zielony.

Do głównej magistrali należy dołączyć przez dwa zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatorów należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego poprzez fundament.

Rozdzielnica nN posiada szynę uziemiającą PEN w postaci płaskownika P 50x10.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Uziom zewnętrzny będzie wykonany jako otokowy bednarką FeZn 40*5 układaną na głębokości h=1.0m wokół obrysu stacji. Szczegóły zostaną pokazane w projekcie wykonawczym.

1.3.5 Instalacje elektryczne stacji transformatorowej

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami żarowymi (plafonierzy proste z kloszem okrągłym 100 W) zamontowanymi w ilości:

1 sztuka w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego, 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Wyłącznik oświetlenia stacji usytuowany jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Gniazdo 1-fazowe oraz zabezpieczenie obwodu w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 10A zainstalowane są na rozdzielnicy nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm² w rurkach PCV zalanyymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

1.3.6 Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku ze wspólnego korytarza obsługi. Wszystkie łączniki średniego i niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.

W drzwiach do komór transformatorów zastosowano drewniane barierki ochronne.

1.4 Instalacje elektryczne oświetlenia boiska

1.4.1 Oświetlenie boiska

Oświetlenie boiska będzie wykonane oprawami reflektorowymi A1 o mocy 2075W/ 210000lm. Oprawy będą montowane na konstrukcji mocowanej do projektowanych masztów oświetleniowych o wysokości $h = 30\text{m}$. Układy zapłonowe dla opraw oświetleniowych będą montowane w szafkach elektrycznych montowanych na fundamentach prefabrykowanych przy projektowanych słupach oświetleniowych. Projektowane natężenie oświetlenia boiska będzie wynosić $E_{SR} = 1600\text{Lx}$. W celu zapewnienia w/w natężenia oświetlenia projektuje się cztery maszty oświetleniowe. Przewidywana liczba opraw oświetleniowych na poszczególnych masztach będzie wynosić:

- maszt M1- 34 oprawy oświetleniowe A1
- maszt M2- 34 oprawy oświetleniowe A1
- maszt M3- 34 oprawy oświetleniowe A1
- maszt M4- 34 oprawy oświetleniowe A1

1.4.2 Sterowanie i zasilanie oświetlenia boiska.

Zasilanie oświetlenia boiska będzie realizowane z projektowanej rozdzielniczy elektrycznej +AN1 stacji transformatorowej. W rozdzielniczy zamontowane będą zabezpieczenia bezpiecznikowe oraz styczniki załączające poszczególne obwody oświetleniowe. Przewiduje się podział oświetlenia boiska na dwie grupy oświetleniowe.

1. Grupa nr 1- 17 opraw A1 zamontowanych na 4-ch masztach oświetleniowych (pierwsza połowa wszystkich opraw)
- Grupa nr 2- 17 opraw A1 zamontowanych na 4-ch masztach oświetleniowych (druga połowa wszystkich opraw)

Oprawy grupy nr 1 będą podłączone w rozdzielniczy +AN1 do sekcji zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej TAURON. Oprawy grupy nr 2 będą podłączone w rozdzielniczy +AN1 do sekcji zasilania awaryjnego zasilanej poprzez SZR z sieci elektroenergetycznej TAURON lub przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Załączanie poszczególnych grup oświetleniowych będzie realizowane ręcznie z projektowanej skrzynki sterowania oświetleniem +SO. Skrzynka będzie zamontowana na bocznej elewacji skrzynki sterowniczo-zasilającej +4AF2. Kable zasilające będą układane w ziemi pod trawnikami i chodnikami. Układy zapłonowe dla lamp oświetleniowych będą zamontowane w skrzynkach sterowniczych +1AF1- +4AF2. Zasilanie poszczególnych skrzynek +AF będzie wykonane kablami NYY 4* napięciem 400V. W skrzynkach sterowniczych z układami zapłonowymi będą zamontowane bloki rozgałęźne do których podłączone będą kable zasilające. Zasilanie układów zapłonowych będzie realizowane napięciem między przewodowym 400V. W układach zapłonowych zamontowane będą zabezpieczenia lamp $I_b=16A$. Połączenie opraw z układami zapłonowymi będzie realizowane kablami H07RN-E 3*2.5 750V. Kable będą układane wewnątrz masztów oświetleniowych na drabinkach kablowych.

1.5 Układanie kabli elektroenergetycznych

- Układanie kabli w ziemi.

Kable Nn należy układać na głębokości $h=-0.7m$, natomiast kable SN należy układać na głębokości $h=0.8m$. Ułożone kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (kable Nn), koloru czerwonego (kable SN).

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20

cm. Krawędzie zewnętrzne pasa folii powinny sięgać co najmniej zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu. Pod parkingami, drogami i przy skrzyżowaniach z innymi sieciami, kable będą chronione rurami Φ 110 (kable Nn) , rurami Φ 160 (kable Sn). Rury należy układać pod parkingami i drogami na głębokości $h=-0.8m$ (góra rury ochronnej).

1.6 Ochrona przeciwporażeniowa i BHP

Dla napięcia 0,4 kV przewiduje się jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym szybkie wyłączenie. Dla napięcia 15kV jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się uziemienie ochronne. Skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami. Metalowe obudowy słupów podłączone będą do uziemienia wykonanego bednarką ocynkowaną Fe Zn 25*4. Bednarkę należy ułożyć wzdłuż trasy kabla na głębokości -0.85m w odległości 10cm od kabla oświetleniowego. W rozdzielnicy zasilającej zamontowane będą ochronniki przepięciowe klasy 1 kombinowane.

1.7 Ochrona przepięciowa

W rozdzielnicy +AN1 zamontowane będą ochronniki przepięciowe typ. 1 kombinowane. W poszczególnych skrzynkach sterowniczo-zasilających oświetlenie stadionu, zamontowane będą również ochronniki przepięciowe typ 1 kombinowane.

1.8 Uwagi ogólne

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, w ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami.

Układanie kabla oświetleniowego oraz montaż słupów oświetleniowych należy wykonywać po wytyczeniu geodezyjnym drogi oraz chodników i zamontowaniu krawężników.

1. Projekt należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

2. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzenia zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść inwestora.

3. Projekt budowlany nie stanowi podstawy do wykonania zestawień materiałowych, przedmiarów i kosztorysów. Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy wykonać projekt wykonawczy instalacji elektrycznych.

2 SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr projektu	Nr. rys
1.	Schemat strukturalny zasilania		E-01
2.	Projekt zagospodarowania terenu. Trasa kabli NN.		E-601

3 ZAŁĄCZNIK 1- TABELA ZAPOTRZEBOWANIA MOCY