

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	2
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.	2
2.1. ZAKRES OPRACOWANIA:	2
3 STAN ISTNIEJĄCY	2
4 OPIS ZASADNICZY	2
4.1 ZASILANIE	2
4.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE W PRZEBUDOWYWANYCH POMIESZCZENIACH POD TRYBUNAMI	2
4.2.1 ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIACH	2
4.2.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE ODBIORCZE	2
4.2.3 INSTALACJA STEROWANIA TABLICĄ WYNIKÓW	3
4.2.4 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA	3
4.3. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	3
4.3.1 INSTALACJA KABLOWA	3
4.3.2 MONTAŻ I STAWIANIE SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.	3
4.3.3 OCHRONA PŻECIWPORAŻENIOWA.	3
5. UWAGI KOŃCOWE	4
6. OBLICZENIA TECHNICZNE	4
6.1 BILANS MOCY	4
6.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ KABLA ZASILAJACEGO.	4
6.3 SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE,	4
6.4. Obliczenie mocy oświetlenia	5
6.5. Dobór zabezpieczenia oraz kabla zasilającego.	5
6.6. Obliczenie spadku .napięcia dla linii oświetleniowej o długości 632m.	5
6.7. Obliczenie ochrony od porażeń elektrycznych	5
6.7.1 Obliczenie impedancji	5
6.7.2 Obliczenie prądu zwarcia	5
7. ZAŁĄCZNIKI	5
7.1. OŚWIADCZENIE - załącznik nr 1	5
7.2. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE PROJEKTANTA. - załącznik nr 2	5
7.3. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE SPRAWDZAJĄCEGO - załącznik nr 3	5
7.4 ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA - załącznik nr 4	5
8. SPIS RYSUNKÓW	5
8.1 Oświetlenie terenu rys nr PBW_04_01	5
8.2 Schemat strukturalny oświetlenia rys nr PBW_04_02	5
8.3 Instalacja oświetlenia i gniazd pomieszczeń pod trybunami rys nr PBW_04_03	5
8.4 Rozdzielnice TR rys nr PBW_04_04	5

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenia terenu oraz przebudowa części pomieszczeń pod trybunami stadionu miejskiego w Barlinku.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego na oświetlenie terenu wokół stadionu sportowego i instalacje elektryczne wewnętrzne w przebudowywanych pomieszczeniach pod trybunami. Projekt swym zakresem obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne i oświetlenia zewnętrznego oraz ochronę przeciwporażeniową.

2.1. ZAKRES OPRACOWANIA:

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w

Zakres opracowania obejmuje:

- 1) Zasilanie
- 2) Instalacje wewnętrzne w przebudowywanych pomieszczeniach pod trybunami
 - rozdział energii elektrycznej w budynku,
 - tablica rozdzielcza,
 - instalacje elektryczne wewnętrzne odbiorcze,
 - instalacja zasilania tablicy wyników,
 - ochronę przeciwporażeniową i przepięciową.
- 3) Oświetlenie terenu

3 STAN ISTNIEJĄCY

Na dzień sporządzania opracowania brak jest oświetlenia zewnętrznego stadionu sportowego.

4 OPIS ZASADNICZY

4.1 ZASILANIE

Przebudowywane pomieszczenia pod trybunami wraz z oświetleniem terenu zasilane będą z istniejącego złącza kablowego ZK zabudowanego przy budynku kotłowni. Z uwagi na przewidywaną rozbiorę budynku kotłowni, należy wymienić istniejące złącze kablowe na wolnostojące złącze kontrolno pomiarowe posadowione w miejscu istniejącego. Z w/w układu pomiarowego zabudowanego w ZKP poprzez wyłącznik główny typu FR 303 zasilić kablem YKY 5 x 10 mm² tymczasową wolnostojącą rozdzielnicę TR zabudowaną na fundamencie prefabrykowanym w pobliżu ZKP. Przewód zasilający tymczasową rozdzielnicę prowadzić w rowie kablowym. Ponadto z projektowanej rozdzielnicy TR zasilić istniejące obwody budynku klubu sportowego.

Wszelkie prace związane z przebudową złącza kablowego i przeniesieniem układu pomiarowego należy zgłosić w ENEA S.A.

4.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE W PRZEBUDOWYWANYCH POMIESZCZENIACH POD TRYBUNAMI

4.2.1 ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POMIESZCZENIACH

W pomieszczeniu gospodarczym pod trybunami zaprojektowano rozdzielnicę TB jako rozdzielnicę podtynkową typu np.RWN2 x 12. Na tablicy tej znajdować się będą:

- wyłącznik główny FR 40
- wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy,
- zabezpieczenia obwodów odpływowych do poszczególnych urządzeń elektrycznych,

Rozdzielnicę zabudować w ścianie tak aby dolna krawędź skrzynki znajdowała się na wysokości 1.6 m od podłogi. W/w rozdzielnicę zasilić z tymczasowej rozdzielnicy TR kablem YKY 5 x 10 mm², pozostawiając przy rozdzielnicy TR 10 m zapas kabla. Kabel na zewnątrz budynku prowadzić w rowie kablowym, natomiast wewnątrz pomieszczeń przy kotłowni w rurce ochronnej RB 36 mocowanej na uchwytych odstępowych do ściany. W przebudowywanych pomieszczeniach kabel prowadzić pod tynkiem. Wejście i wyjście kabla do budynku i przebudowywanych pomieszczeń wykonać w przepuście ochronnym. Przepust uszczelnić przed wnikaniem wody i gazów.

4.2.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE ODBIORCZE

We wszystkich pomieszczeniach zaprojektowano następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:

- oświetleniową 230V,50Hz zwykłą
- gniazd wtykowych 230V,50Hz,
- oświetlenia awaryjnego

Instalacje wykonać jako:

- podtynkową z przewodami typu YDYp i osprzętem podtynkowym szczelnym.

Wszystkie przewody oświetleniowe wprowadzić bezpośrednio do oprawy poprzez dławik fabryczny. Typy i rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych w pomieszczeniach podane są w legendzie rysunków technicznych.

Przy zamawianiu opraw należy zwrócić uwagę na następujące dane;

- 1) Nazwa lub znak wytwórcy
- 2) Symbol fabryczny typu
- 3) Napięcie znamionowe

- 4) Moc znamionowa
- 5) Współczynnik mocy
- 6) IP wg PN IEC –92/E-08106
- 7) Odpowiednie IK w zależności od pomieszczenia.
- 8) Typ oraz rodzaj źródła oświetlenia

Wszystkie gniazda wtykowe stosować jako hermetyczne, podtynkowe z bolcem ochronnym.

Instalację oświetlenia górnego wykonać przewodami YDYp i YDY 3,4 x1.5mm². Obwody do gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYp i YDY 3x2.5mm².

Wyłączniki w pomieszczeniach montować na wysokości 1.3 m od podłogi, natomiast gniazda wtykowe:

- gniazdo przy umywalce na wysokości 1.6 m,
- w pozostałych pomieszczeniach na wysokości 0,8 m od podłogi.

Przewody prowadzić pod tynkiem. Przewód przechodzący przez ściany prowadzić w przepuście wykonanym z rury ochronnej (przestrzeń między przewodem a elementem masywnym wypełnić kitem ogniochronnym a powierzchnię zewnętrzną zabezpieczyć silikonem).

Wszystkie przewody stosować o napięciu probierczym 750V.

4.2.3 INSTALACJA STEROWANIA TABLICĄ WYNIKÓW

Kabel YKY 3 x 2,5 mm² zasilający tablicę wyników wyprowadzić z tablicy bezpiecznikowej TB5 poprzez wyłącznik umieszczony w pomieszczeniu komentatora nad trybunami. Dodatkowo do transmisji danych do tablicy wyników ułożyć z w/w pomieszczenia skrętkę typu UTPw 2x4x0,5 kat.5. W pomieszczeniu przewód zakończyć wtykowym gniazdem komputerowym natomiast od strony tablicy pozostawić rezerwę o dł. 15 m. Przewód w części murowej układać pod tynkiem, natomiast na zewnątrz budynku w rowie kablowym. Na całej długości przewód prowadzić w rurce ochronnej BE 50 mm.

Pozostałą część instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją DTR dostarczona wraz z urządzeniami.

4.2.4 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA

W przebudowywanych pomieszczeniach zapewnia się ochronę przeciwporażeniową zgodnie z PN/E-05009/41. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnia się przez zastosowanie urządzeń izolowanych, posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony.

Zgodnie z normą rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać należy w ZKP. Punkt neutralny skrzynki pomiarowej musi być uziemiony. Oporność uziemienia poniżej 10 Ω.

Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie spełniona przez zainstalowanie w instalacji odbiorczej wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowych o $\Delta I = 0,03A$ instalowanego w rozdzielnic TB.

Ochronę przepięciową stanowią ochronniki przepięciowe klasy B+C zainstalowane w rozdzielnic TR.

4.3. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

4.3.1 INSTALACJA KABLOWA

Lampy oświetlenia zasilić z rozdzielnic TR. W tym celu w w/w rozdzielni zainstalować zegar astronomiczny typu PC 320 oraz zabezpieczenie obwodu oświetleniowego i obwodu stycznika. Z rozdzielni tej wyprowadzić kabel YAKY 4 x 16 mm² pozostawiając przy rozdzielnic TR 10 m zapas kabla. Kabel układać w rowie kablowym luźno na podsypce piaskowej o grubości 0,1m i głębokości 0,5m pod chodnikiem oraz 0,7m w trawnikach. Na kabel założyć oznaczniki, nasypać ponownie warstwę piasku o grubości 0,1m i 0,2m urobku rodzimego, przykryć folią kalandrową koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać urobkiem rodzimym. Oznaczniki na kablu zakładać co 10m ponadto przy każdym słupie i przy wejściu i wyjściu z przepustu. W miejscach gdzie kabel przechodzi przez jezdnię, kabel układać w przepuście typu SRS 110 mm AROT. Przepusty wykonać z 50% rezerwą.

Przy każdym słupie zostawić rezerwę kablową o długości 3m. Wszystkie przewody wprowadzane do słupa prowadzić w rurce osłonowej typu DVR 50/50 AROT. Przewód w słupie zakończyć głowicą kablową typu SKE 3M i podłączyć do złącza typu IZK. Oprawę oświetleniową zasilić od zabezpieczenia przewodem YDY 3x2,5mm².

4.3.2 MONTAŻ I STAWIANIE SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.

Zaprojektowano 4-ro metrowe rurowe jednocześnie, stalowe, ocynkowane słupy oświetlenia typu MABO 04 o ścianie grubej minimum 4mm i średnicy wierzchołka 60mm. Słupy stawiać na trawniku w odległości co najmniej 0,2m od chodnika. Część podziemną i 40 centymetrów nad ziemią zabezpieczyć przed korozją farbą bitumiczną. Wnękę kablową ustawić w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie prac na wysokości 60 cm nad ziemią. Oprawę oświetleniową np. MEXICO 1 kod 96187856 z daszkiem kod 96013517 i układem optycznym HPS – T 70W kod 96010298 montować bezpośrednio na słupie. Do każdego słupa podłączyć przewód neutralno-ochronny PEN. Słupy skrajne i odgałęźne w obwodzie uziemić, zacisk uziemiający montować na wysokości 30cm na zewnątrz słupa, oporność uziemienia powinna być mniejsza od 10 Ω. Każdy słup wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową z mocowaniem kabli do zacisków dwuobwodowych z bezpiecznikami B-Gt 25 z wkładką topikową Wt-6A.

4.3.3 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Jako podstawową ochroną od porażenia prądem elektrycznym zastosowano przewody na napięcie probiercze 750 V, dodatkową ochronę stanowi zerowanie oraz zabezpieczenia topikowe spełniające warunek szybkiego

wyłączenia. Z przewodem PEN połączone są bezpośrednio wszystkie słupy oświetleniowe. Wszystkie połączenia powinny być zabezpieczone przed luzowaniem lub odkręceniem. Słupy nr 1-33, 1-31, 1-30 uziemić.

5. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie PN-HD 60364 -5-54 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych i N-SEP-E 004:2003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe oraz PBUE. Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary i próby odbiorcze zgodnie z wymaganiami DTR oraz PN-HD 60364 część 6. Przejścia instalacyjne przez zewnętrzne ściany budynku znajdujące się poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Zabudowane przepusty muszą posiadać aktualne atesty (certyfikaty)

W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały, wyroby i sprzęt posiadające aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub, jeśli są przedmiotem norm zaświadczenie producenta potwierdzające zgodność z normatywnymi wymaganiami; ponadto muszą posiadać aktualne atesty itp. oraz pzh.

Oznaczenia poszczególnych obwodów w tablicach rozdzielczych powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., lub na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Drzwiczki tablic zaopatrzyć w zamknięcia a na wewnętrznej stronie drzwiczek nanieść schemat tablic. Części metalowe rozdzielnic połączyć trwale z zaciskiem ochronnym instalacji elektrycznej.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy dokonać pomiarów.

skuteczności szybkiego wyłączenia

oporności izolacji

impedancję pętli zwarciowej

oporności uziemienia i ciągłości połączeń wyrównawczych.

geodezyjną dokumentację powykonawczą

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

6.1 BILANS MOCY

Rozdzielnia TB-5

P = 2,84 kW

Rozdzielnia TO

P = 2,31 kW

Całkowita moc zainstalowana

P=5,15kW

Przy współczynniku jednoczesności 0,80 moc szczytowa wynosi **P_{sz} = 4,12 kW**

Moc zamówiona

P=27kW

6.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ KABLA ZASILAJACEGO.

Dla mocy zamówionej P = 27,00 kW

Prąd obliczeniowy przy mocy P = 40,00 kW, cosφ = 0,93

$$I_{ob} = \frac{27}{0,4 \times 1,73 \times 0,93} = 41,95 A$$

Dobrano zabezpieczenie w skrzynce bezpiecznikowej -WT 63 A oraz kabel YKY 5 x 16mm²/ 1kV.

6.3 SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE,

Samoczynne szybkie wyłączenie w układzie TN wg PN – IEC 60364 4 41

$$Z_s * I_a \leq U_o \quad I_a = k * I_n$$

U_o - Napięcie bezpieczne dotyku 25V.

I_a - Prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie przy określonym napięciu .

Z_s - Impedancja.

I_n - Prąd nominalny zabezpieczenia.

k - Współczynnik zależny od rodzaju i wartości zabezpieczenia .

$$I_a = 1,2 \times \Delta I_n = 1,2 * 0,03 = 0,036$$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{25}{0,036} = 694 \Omega$$

Warunek spełniony uziemienie układu pomiarowego ZKP ma rezystancję $R < 10 \Omega$

6.4. Obliczenie mocy oświetlenia

$$P = n * P_j$$

obwód ma 33 opraw oświetleniowych o $P_j = 70W$ stąd $P = 2,31kW$.

6.5. Dobór zabezpieczenia oraz kabla zasilającego.

$$I_{ob} = \frac{P}{\sqrt{3} * U} = \frac{2310W}{\sqrt{3} * 400V} = 3,34A$$

Dobrano zabezpieczenia topikowe o wartości 10A, oraz kabel YAKY 4x16 mm² 0,6kV.

6.6. Obliczenie spadku napięcia dla linii oświetleniowej o długości 632m.

$$\Delta U_{\%} = \frac{1}{\chi_{Al} * s * U^2} \sum_{n=1}^{n=17} P_n * I_n = \frac{\sum 2,31 * 27 + 2,24 * 40 + 2,17 * 20 + + + 0,07 * 26}{33 * 16 * 400^2} 10^5 = 1,18\%$$

6.7. Obliczenie ochrony od porażenia elektrycznych

6.7.1 Obliczenie impedancji kabla YADY 4x16mm²

$$R_l = l * \rho = 632m * 1,24m\Omega / m = 0,78\Omega$$

reaktancję dla kabla YADY 4x16mm² pomijamy ze względu na małą wartość

6.7.2 Obliczenie prądu zwarcia

$$I_z = \frac{k * U_{l1-n}}{Z_{\Sigma}} = \frac{0,8 * 230}{0,78} = 236$$

Dobrano bezpiecznik gG10A.

Dla $T = 5s$

$$I_b = 30A$$

$$I_b * Z_{\Sigma} \leq U_{L1-N} = 23,4V \leq 230V$$

Ochrona przez szybkie wyłączenie jest skuteczna.

7. ZAŁĄCZNIKI

7.1. OŚWIADCZENIE

- załącznik nr 1

7.2. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE PROJEKTANTA.

- załącznik nr 2

7.3. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE SPRAWDZAJĄCEGO

- załącznik nr 3

7.4 ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

- załącznik nr 4

8. SPIS RYSUNKÓW

8.1 Oświetlenie terenu

rys nr PBW_04_01

8.2 Schemat strukturalny oświetlenia

rys nr PBW_04_02

8.3 Instalacja oświetlenia i gniazd pomieszczeń pod trybunami

rys nr PBW_04_03

8.4 Rozdzielnice TR

rys nr PBW_04_04

Opracował:

mgr inż. Tadeusz Konieczny