

SPIS TREŚCI:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Kopia warunków przyłączenia nr 16/R1/02354 dla IV grupy z dn. 24.02.2016r. | 3 |
| 1 CZĘŚĆ OGÓLNA | 4 |
| 1.1. Podstawa opracowania | 4 |
| 1.2. Zakres opracowania | 4 |
| 1.3. Rezerwy obciążalności | 4 |
| 1.4. Spadki napięć | 5 |
| 1.5. Symetria obciążenia | 5 |
| 1.6. Dane elektryczne projektowe | 5 |
| 1.7. Wykaz norm i przepisów | 6 |
| 2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE | 9 |
| 2.1. Informacje wstępne, stan istniejący | 9 |
| 2.2. Informacje wstępne, stan projektowany | 9 |
| 2.3. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej | 9 |
| 2.4. Tablice rozdzielcze | 9 |
| 2.5. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej | 10 |
| 2.6. Instalacje odbiorcze | 10 |
| 2.7. Ochrona od porażen prądem elektrycznym | 14 |
| 2.8. Informacje ogólne | 14 |
| 3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA | 15 |
| 3.1. Ochrona podstawowa | 15 |
| 3.2. Ochrona dodatkowa | 15 |
| 3.3. Połączenia wyrównawcze | 15 |
| 3.4. Ochrona przeciwprzebieciowa | 16 |
| 4. OBLICZENIA | 16 |
| 4.1. Spadek napięcia | 16 |
| 4.2. Bilans mocy | 16 |
| 4.3. Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą | 16 |
| 5. TABELA DOBORU PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH | 19 |
| 6. INSTALACJE ODGROMOWE | 21 |
| 6.1. Ogólne zasady wykonania zaprojektowanej instalacji ochrony odgromowej | 21 |
| 6.2. Badania odbiorcze instalacji odgromowej | 21 |
| 7. SIEĆ ZASILAJĄCA ZESTAW ZRASZACZY ORAZ POMPE | 21 |
| 8. UWAGI KOŃCOWE | 22 |
| 8.1. Wykonawstwo | 22 |
| 8.2. Odbiory robót | 22 |
| 8.3. Kompletność instalacji | 22 |
| 8.4. Dokumentacja powykonawcza | 23 |
| 9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA | 24 |
| 9.1. Zakres Robót | 25 |
| 9.2. Istniejące obiekty budowlane | 25 |
| 9.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi | 25 |
| 9.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych | 26 |
| 9.5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych: | 26 |
| 9.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych | 26 |

Rysunki :

| | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. nr A01 | Projekt zagospodarowania terenu..... | 35 |
| Rys. nr E01 | Plan prowadzenia instalacji elektrycznych na terenie kompleksu sportowego | 36 |
| Rys. nr E02 | Schemat ideowy sieci kablowej na terenie kompleksu sportowego | 37 |
| Rys. nr E03 | Schemat ideowy układu półpośredniego – rozliczenia energii elektrycznej ... | 38 |
| Rys. nr E04 | Schemat ideowy układu półpośredniego – rozliczenia energii elektrycznej tablicy TGB..... | 39 |
| Rys. nr E05 | Schemat ideowy tablicy TGB | 40 |
| Rys. nr E06 | Przykładowy wygląd tablicy TGB i tablicy sterowniczej oświetlenia TSO | 41 |
| Rys. nr E07 | Schemat ideowy tablicy T1 oraz jej przykładowy wygląd | 42 |
| Rys. nr E08 | Zasady podłączenia kabli sterowniczych zraszaczy | 43 |
| Rys. nr E09 | Zasady układania kabli energetycznych niskiego napięcia..... | 44 |
| Rys. nr E10 | Plan rozmieszczenia gniazd i opraw oświetleniowych w Kontenerze..... | 45 |

Załączniki:

Karty katalogowe projektorów oświetleniowych

Obliczenia i rzuty ukierunkowania opraw



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Warszawa
Rejon Energetyczny Pruszków
05-800 Pruszków
ul. Waryńskiego 4/6
tel. 0-22 738-23-27 fax. 0-22 738-24-51

WP-1 (wz. 01.07.2015)

Pruszków, dn. 24-02-2016r.

Gmina Brochów
Brochów 125
05-088 Brochów
Nr kontrahenta: S01252

**WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr 16/R1/02354
dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: **obiekt użyteczności publicznej - ośrodek zdrowia**
Lokalizacja: **Brochów 126 gm. Brochów**.

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: **09-02-2016 r.**, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: **złącze kablowe**.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy**.
3. Moc przyłączeniowa: **istn. 39 kW + proj. 31 kW – zasilanie podstawowe**.
4. Rodzaj przyłącza: **kablowe**.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1. Dostosowanie stacji transformatorowej **BROCHÓW OŚRODEK ZDROWIA-UG [1-1333]** do zwiększonego obciążenia: **istn. transformator w stacji wymienić na jednostkę o mocy 250 kVA**.
 - 5.2. Powiązaniu stacji według punktu 5.1 z siecią 15 kV: **n/d**.
 - 5.3. Wybudowaniu linii nN: **n/d**.
 - 5.4. Wykonaniu przyłącza: **n/d**.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy: wykonanie instalacji odbiorczej spełniającej wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz.690), z późniejszymi zmianami.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **proj. tablica pomiarowa nad złączem kablowym na zewnętrznej ścianie budynku**.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: **3-fazowy półpośredni energii czynnej i bierniej 1-strefowy**.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: **topikowe 125 A proj. złącze kablowe ZK**;
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C**.
11. Wymagany stosunek poboru energii bierniej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \varphi = 0,4$.
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy 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. Wszelkie prace winny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
 - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Wnioskodawcy 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.
 - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: **Ryścik Grzegorz** tel.: **(22) 738-24-03**.
15. Uwagi dodatkowe: **Instalację wewnętrzną i WLZ przystosować do zwiększonego poboru mocy**
16. **istn. układ pomiarowy zdemontować;**
17. **istniejące złącze kablowe wymienić na nowe dla układu pomiarowego półpośredniego.**
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:
Ryścik Grzegorz

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Warszawa
Rejon Energetyczny Pruszków
Wydział Przyłączenia i Rozwoju
Kierownik
Arkadiusz Orzechowski

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- zlecenie i wytyczne Inwestora,
- konsultacje z przedstawicielami Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy,
- warunki ochrony przeciwpożarowej dla projektowanego obiektu,
- warunki ochrony odgromowej obiektu.

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlano-wykonawczym przebudowy boiska sportowego wraz z infrastrukturą techniczną w miejscowości Janów i Brochów - instalacje elektryczne na terenie działek: Janów dz. nr ewid. 118, 119/7, 119/8, obręb Janów – Janówek; Brochów dz. nr ewid. 310/4, 312/1, 313, obręb Brochów, gm. Brochów.

W ramach przebudowy zostanie wykonane oświetlenie zewnętrzne terenu boisk jak również zasilanie zestawu hydroforowego zraszania murawy boisk oraz sterowanie i zasilanie zaworów grzybkowych zespołu zraszaczy.

W szczególności zakres obejmuje:

- zasilanie ze złącza kablowego – wlvz,
- modernizację układu pomiarowego rozliczenia energii elektrycznej
- tablicę główną TGB,
- tablicę zewnętrzną T1
- tablicę sterowniczą oświetlenia TSO 0,4 kV,
- instalacje oświetlenia elektrycznego budynku Kontenerowej Stacji Nawadniania,
- instalacje ochrony przeciwporażeniowej,
- instalacje uziemień i połączeń wyrównawczych.

1.3. Rezerwy obciążalności

Zaleca się przyjąć następujące obliczeniowe rezerwy obciążalności dla urządzeń i kabli elektrycznych oraz dla pojemności tras kablowych.

Projektowana tablica główna TG. 0,4 kV

- Do 20% rezerwy miejsca
- Do 20% rezerwy obciążalności

Tablice rozdzielcze pozostałe

- Do 20% rezerwy miejsca
- Do 20% rezerwy obciążalności

Wartości powyższe nie wynikają z wymagań przepisów – jest to rekomendacja projektanta.

1.4. Spadki napięć

Maksymalne dopuszczalne spadki napięcia między transformatorami a odbiornikami nie mogą przekraczać:

Dla odbiorników oświetleniowych: 5%

Dla pozostałych odbiorników: 9%

Zaleca się, aby spadki napięć przypadające na linie zasilające nie przekraczały:

Dla instalacji oświetleniowych: 3%

Dla pozostałych instalacji: 4%

1.5. Symetria obciążenia

Różnica obciążenia pomiędzy poszczególnymi fazami powinna być utrzymana w granicach 15%..

1.6. Dane elektryczne projektowe

Podstawowe dane obiektu :

- Napięcie sieci zasilającej obiekt $U = 400/230 \text{ V}$
- Moc – zainstalowana urządzeń na obiekcie $P_i = 110,0 \text{ kW}$
- Moc szczytowa urządzeń na obiekcie $P_s = 94 \text{ kW}$
- Współczynnik jednoczesności obciążenia $k = 0,85$
- Układ sieci elektrycznej zasilającej obiekt TN-C
- Układ sieci elektrycznej na obiekciej TN-S
- system ochrony przeciwporażeniowej – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w systemie TN-C-S

1.7. Wykaz norm i przepisów

N SEP-E-003

Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodów pełnoizolowanych oraz z przewodów niepełnoizolowanych.

PN-HD 60364-1:2009

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

PN-HD 60364-6-61:2008

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

PN-IEC 60364-4-473:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC-60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN90/E-05023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-E-05204:1994

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

PN-IEC 664-1:1998

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 364-4-481:1994

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-7-701:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2006

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-442:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-482:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-537:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-4-443:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-45:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-7-707:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych

PN-HD 60364-4-41:2016

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa

PN-HD 60364-5-51:2006

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-EN 12464-1

Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

PN-EN 1838

Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

PN-N-01256-5

Podświetlane znaki ewakuacyjne

PN-E-05115

Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

PN-E-05100-1:2000

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa – linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. Informacje wstępne, stan istniejący

Niniejszy projekt budowlano - wykonawczy dotyczy przebudowy boiska sportowego wraz z infrastrukturą techniczną w miejscowości Janów i Brochów - instalacje elektryczne na terenie działek: Janów dz. nr ewid. 118, 119/7, 119/8, obręb Janów – Janówek; Brochów dz. nr ewid. 310/4, 312/1, 313, obręb Brochów, gm. Brochów. Obiekt będzie zasilany z sieci elektrycznej poprzez istniejące przyłącze kablowe od złącza kablowego znajdującego się na ścianie istniejącego budynku od strony ulicy. Tablica licznikowa (zgodnie z warunkami technicznymi) będzie znajdować się w skrzynce pomiarowej nad złączem kablowym, ze swobodnym dostępem dla służb energetycznych od strony ulicy.

Instalacja elektryczna na terenie obiektu wykonana będzie w systemie TN-S.

2.2. Informacje wstępne, stan projektowany

W ramach przebudowy istniejących boisk, zostanie wykonane oświetlenie zewnętrzne terenu boisk jak również zasilanie zestawu hydroforowego zraszania murawy boisk oraz sterowanie i zasilanie zaworów grzybkowych zespołu zraszaczy.

W części rysunkowej opracowania pokazano trasy prowadzenia instalacji elektrycznych, lokalizacje urządzeń i elementów.

Wszelkie zmiany związane z powyższym należy każdorazowo uzgadniać z jednostką projektową i Inwestorem.

Poniższy opis techniczny musi być rozpatrywany łącznie z częścią rysunkową. Wszystkie systemy lub urządzenia wyszczególnione tylko w opisie technicznym, a nieprzedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie z tymi, które opisano w obu częściach, opisowej i rysunkowej opracowania

2.3. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Tablicę główną TGB Stacji Nawadniającej Kontenerowej należy zasilić z tablicy głównej TG istniejącego budynku Ośrodka Zdrowia i dalej, wewnętrzną linią zasilającą w postaci kabla typu YKY 5x70mm², poprowadzonego w rurze ochronnej na terenie budynku z istniejącej tablicy głównej i dalej przez ścianę, ziemią w rurze ochronnej do budynku Kontenerowej Stacji Nawadniającej. Sposób powiązania i lokalizacji tablicy przedstawiono na kolejnych rysunkach.

Z tablicy TGB zasilone będą poszczególne urządzenia, obwody gniazda 3-faz i 1-faz, tablice sterowania oświetlenia zewnętrznego TSO jak również samo oświetlenie. Rozmieszczenie osprzętu, urządzeń elektrycznych oraz elementów oświetlenia zostały pokazane na rys nr E01, E02 i E10.

W tablicy TGB należy zamontować półpośredni układ rozliczeniowy energii elektrycznej, zużytej przez zaprojektowane obiekty sportowe.

2.4. Tablice rozdzielcze

Istniejącą tablicę główną budynku TG, należy dostosować do zwiększonego obciążenia jak również wyposażyć w dodatkowe zabezpieczenie obwodu w/z zasilania zespołu boisk sportowych w postaci rozłącznika bezpiecznikowego NH-00 160A .

W projektowanej tablicy głównej TGB i tablicy T1 należy opisać poszczególne zabezpieczenia obwodów odpływowych. Przy tablicach elektrycznych należy umieścić aktualne schematy elektryczne z wartościami zabezpieczeń. Na tablicach TGB, należy umieścić odpowiednie oznakowanie „Tablica TG”. Wszystkie tablice należy wyposażyć zgodnie z załączonymi schematami przedstawionymi na rys. nr E05 i E07.

W istniejącej tablicy głównej TG (w budynku istn. Ośrodka Zdrowia) należy uziemić punkt rozdziału PEN na N i PE. Uziemienie punktu rozdziału nie powinno przekroczyć wartości 10 Ω .

2.5. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Główny zaprojektowany układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej z dostawcą energii należy zamontować w skrzynce pomiarowej nad istniejącym złączem kablowym ZK budynku Ośrodka Zdrowia. Zasilanie budynku oraz zespołu sportowego będzie realizowane z istniejącego złącza kablowego ZK znajdującego się w ścianie zewnętrznej budynku. Samo złącze kablowe ZK jest poza zakresem niniejszego opracowania. W ramach realizacji niniejszego opracowania należy przygotować skrzynkę pomiarową wraz z zaprojektowaną aparaturą. Schemat układu pomiarowego półpośredniego należy uzgodnić w PGE Rejon Energetyczny Pruszków. Obecne warunki są podane dla mocy szczytowej 70 kW. Ponieważ jednocześnie ma być realizowana rozbudowa i modernizacja budynku – należy przed samym przystąpieniem do prac zweryfikować i dokonać korekcji wielkość mocy umownej dla całego zespołu sportowego i nowego budynku.

W ramach projektu dodatkowo został zaprojektowany układ rozliczeniowy półpośredni energii elektrycznej, który należy zamontować w TGB. Jest to układ do wewnętrznych rozliczeń i nie podlega Rejonowi Energetycznemu w Pruszkowie.

2.6. Instalacje odbiorcze

2.6.1. Instalacja oświetlenia zewnętrznego terenu

Zgodnie z projektem zewnętrzne oświetlenie terenu (alejek i utwardzonych chodników) będzie realizowane za pomocą pięciu słupów parkowych ocynkowanych, o wysokości $h=4,5\text{m}$ wyposażonych w oprawy o mocy 70W, obudowa odlew aluminiowy z daszkiem, dyfuzor tworzywo opalowe, raster aluminiowy, przeciwolśnieniowy.

Zasilanie słupów należy wykonać za pomocą kabli ziemnych typu YKY ϕ 3x4mm² prowadzonych w rurach ochronnych.

Posadowienie słupów oświetleniowych oraz trasy prowadzenia kabli energetycznych zasilających słupy przedstawionymi na rysunku nr E-01 i E-02

2.6.2. Instalacja oświetlenia boiska małego i boiska do siatkówki/piłki ręcznej

Parametry oświetleniowe dla tego boiska zaprojektowano zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12193 Światło i oświetlenie w sporcie, III klasa E_{sr} eksploatacyjne >75lx, Równomierność >0,5; GR <55; Ra >20.

Dobór oświetlenia przeprowadzono na podstawie PZT Kompleksu boisk w Janowie i Brochowie oraz wymagania normy PN-EN 12193:2007: Światło i oświetlenie -- Oświetlenie w sporcie.

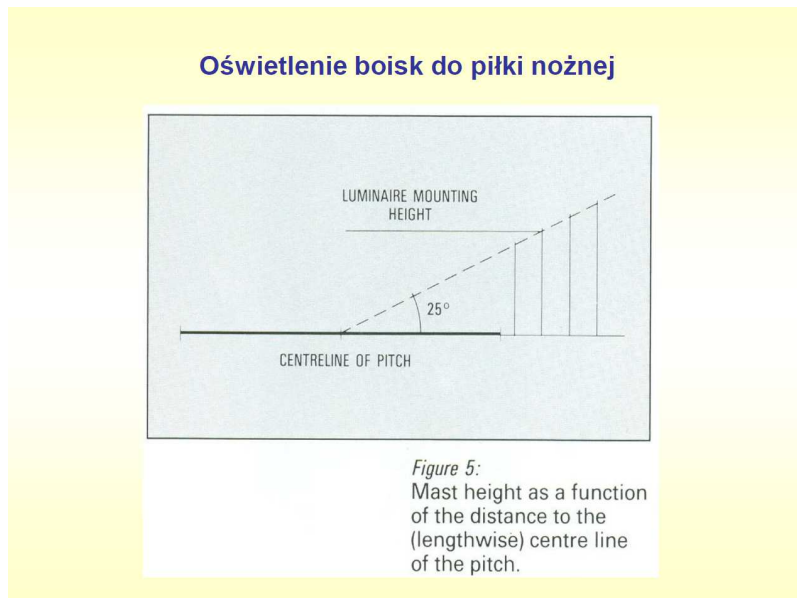
Przyjęto, zgodnie z wymaganiami Inwestora, że podstawowym poziomem oświetlenia zgodnie z powyższą normą będzie poziom III – $E_m > 75 \text{ lx}$ przy równomierności $U_0 > 0,5$.

Zgodnie z zaleceniami powyższej normy, wyznaczono posadowienie masztów oświetleniowych dla boiska zgodnie z załączonymi rysunkami:

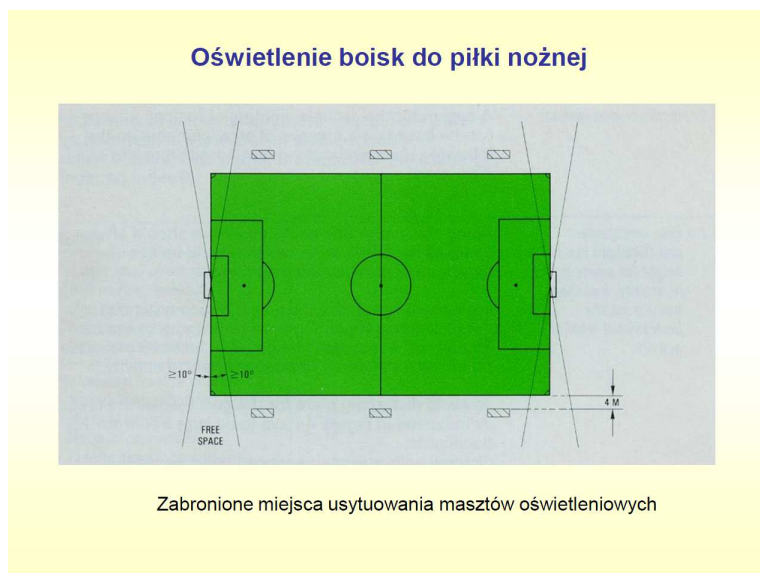
Minimalną wysokość masztu określono na podstawie poniższego diagramu:

Minimalna wysokość zawieszenia opraw:

$$h > \frac{1}{2} \text{ długości pola gry} \times \sin 25 = 55\text{m}/2 * 0,4067 = 11,18$$



Przyjęto wysokość masztów oświetleniowych $h=16\text{m}$. W przypadku boiska małego i boiska do siatkówki/piłki ręcznej będzie to wysokość, zapewniająca dobry komfort wzrokowy grającym i eliminujący zjawisko olśnienia. Dla boisk mniejszych jeden z masztów jest wspólny – jest usytuowany na granicy pomiędzy dwoma mniejszymi boiskami



Posadowienie masztów oświetleniowych dobrano zgodnie z powyższymi zaleceniami przedstawionymi na rysunku powyżej

Na podstawie przeprowadzonych wyliczeń projektowych, oświetlenie boiska małego oraz boiska do siatkówki/piłki ręcznej będzie zrealizowane w wykorzystaniu:

8 opraw typu: 250W/230V A25-WB

4 szt. typu: 400W/230V SGR A25-WB

4 szt. typu: 1000W/230V WB/60

Posadowienie masztów oświetleniowych dobrano zgodnie z powyższymi zaleceniami przedstawionymi na rysunku powyżej. Rozmieszczenie masztów oraz trasy prowadzenia kabli energetycznych zasilających maszty przedstawiono na rysunku nr E-01 i E-02

Zasilanie masztów należy wykonać za pomocą kabli ziemnych typu YKYżo5x25mm² YKYżo5x16mm² prowadzonych w rurach ochronnych DVR 75

2.6.3. Instalacja oświetlenia boiska głównego piłki nożnej

Parametry oświetleniowe dla tego boiska zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Mazowieckiego Związku Piłki Nożnej zawartymi w Regulaminie Rozgrywek Piłkarskich Sezon 2016/2017 gdzie w Załączniku Nr 1 został podany wymagany minimalny poziom natężenia oświetlenia sztucznego boiska na poziomie nie mniejszym niż 500 lx.

Wg wytycznych oświetlenie powinno spełniać Ra \geq 80 i jednocześnie współczynnik korekcji u=0,75

Oświetlenie boiska głównego piłki nożnej zostało zaprojektowane w oparciu o oprawy metalohalogenowe o mocy 2000W na napięcie 400V, o strumieniu świetlnym 190000 lum. Oprawy umieszczone będą na masztach 16-metrowych z poprzeczkami dobranymi do ilości opraw. Nakierowanie opraw powinno być zgodne z obliczeniami natężenia oświetlenia.

Parametry oświetleniowe dla boiska zaprojektowano zgodnie z wymaganiami PN-EN 12193 Światło i oświetlenie w sporcie, I klasa E_{sr} eksploatacyjne >500lx, Równomierność >0,7; GR <55; Ra >50, założono co roczny cykl konserwacyjny opraw.

Dobór oświetlenia przeprowadzono na podstawie PZT Kompleksu boisk w Janowie i Brochowie oraz wymagania normy PN-EN 12193:2007: Światło i oświetlenie -- Oświetlenie w sporcie.

Zgodnie z zaleceniami powyższej normy, wyznaczono posadowienie masztów oświetleniowych dla boiska pełnowymiarowego:

Minimalną wysokość masztu określono na podstawie poniższego diagramu:

Minimalna wysokość zawieszenia opraw:

$$h > \frac{1}{2} \text{ długości pola gry } \times \sin 25 = 55\text{m}/2 * 0,4067 = 11,18 \text{ m}$$

Przyjęto wysokość masztów oświetleniowych $h=16\text{m}$. W przypadku boiska pełnowymiarowego będzie to wysokość, zapewniająca dobry komfort wzrokowy grającym i eliminujący zjawisko olśnienia.



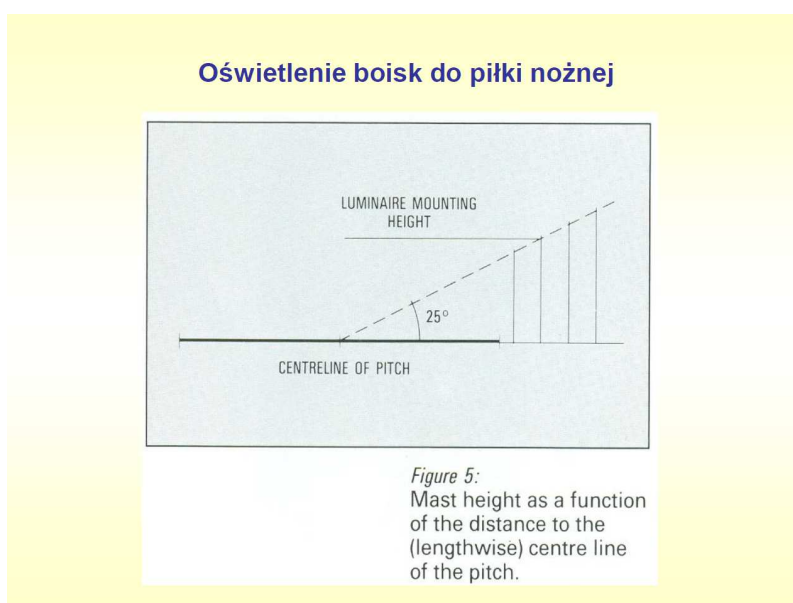
Posadowienie masztów oświetleniowych dobrano zgodnie z powyższymi zaleceniami przedstawionymi na rysunku powyżej.

Na podstawie przeprowadzonych wyliczeń projektowych, oświetlenie boiska głównego piłki nożnej będzie zrealizowane w wykorzystaniem

40 szt. typu: 2000W/400V/956-WB/60

Posadowienie masztów oświetleniowych dobrano zgodnie z powyższymi zaleceniami przedstawionymi na rysunku powyżej. Rozmieszczenie masztów oraz trasy prowadzenia kabli energetycznych zasilających maszty przedstawiono na rysunku nr E-01 i E-02

Zasilanie masztów należy wykonać za pomocą kabli ziemnych typu $\text{YKY}\dot{z}o5 \times 16\text{mm}^2$ oraz $\text{YKY}\dot{z}o5 \times 25\text{mm}^2$ prowadzonych w rurach ochronnych



2.6.4. Sposób wykonania instalacji oświetlenia zewnętrznego

Wszystkie instalacje oświetlenia należy wykonać kablami typu YKYżo, z żyłami miedzianymi układanymi w ziemi i wewnątrz słupów oświetleniowych. Dla ochrony – wszystkie kable należy prowadzić w rurach ochronnych

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym boisk odbywać się będzie za pomocą łączników sterowniczych umieszczonych w kasecie sterowniczej TSO zlokalizowanej obok tablicy TGB. Dokładną lokalizację kasety sterowniczej TSO i tablicy TGB należy potwierdzić z Inwestorem przed przystąpieniem do prac.

Wszystkie maszty i słupy należy wyposażyć w tabliczki z zabezpieczeniami nadprądowymi (zabezpieczenia w tabliczkach słupowych oraz przekroje kabli w słupach dobrać odpowiednio do mocy opraw oświetleniowych).

2.7. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

W instalacji przyjęto układ sieci typu TN-S.

Jako dodatkowy środek ochrony od porażen prądem elektrycznym przyjęto „samoczynne wyłączenie” przez odpowiednie dobranie zabezpieczeń nadprądowych jak i wkładek bezpiecznikowych w rozłącznikach bezpiecznikowych.

2.7.1. Instalacja uziemiająca.

Pomiędzy słupami i masztami oświetleniowymi wraz z kablem oświetleniowym należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 30x4 i połączyć go z każdym słupem i masztem. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

2.7.2. Ochrona przeciwprzebieciowa

Ochrona przeciwprzebieciowa obiektu zrealizowana będzie przy pomocy ochronników przeciwprzebieciowych klasy B+C zainstalowanych w tablicy TGB.

2.7.3. Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu.

W zakresie objętym projektem nie ma urządzeń działających w czasie powozaru oraz obiektów wymagających zainstalowania przeciwpowozarowego wyłacznika prądu, niemniej w budynku Kontenerowej Stacji Nawadniającej zaprojektowano montaż przycisku wyłacznika prądu.

2.8. Informacje ogólne

Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez wykwalifikowanych pracowników posiadających odpowiednie i aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Wszystkie prace powinny być wykonane z uwzględnieniem obowiązujących Polskich Norm, przepisów BHP i zasad wiedzy technicznej. Po wykonaniu instalacji należy wykonać badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, stanu izolacji kabli i przewodów, rezystancji uziemienia, natężenia oświetlenia. Protokoły z badań należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej

2.8.1. Instalacja gniazd wtykowych i drobnych odbiorów w Kontenerze

Instalacja ta obejmuje:

- zasilanie gniazd wtykowych 3-faz i 1-faz. na terenie budynku Stacji Kontenerowej,
- zasilanie instalacji oświetlenia pomieszczenia,

Dla zachowania funkcjonalności użytkowania obiektu przyjęto, że wszystkie gniazda i odbiory na terenie budynku projektuje się zasilić odpowiednio z tablicy głównej TGB oraz z tablic oddziałowych, przewodami typu YDYżo/750V trzy lub pięciożyłowymi o przekrojach żył dobranych do przewidywanych obciążeń,. Instalację elektryczną wewnętrzną, należy układać w rurkach na uchwytych, lub w listwach instalacyjnych. Przewidziane przekroje przewodów: YDYżo3x2,5mm² oraz YDYżo 5x2,5mm² prowadzone natynkowo odpowiednio w rurkach RVS 18 mm i RVS 22 mm.

3. Ochrona przeciwporażeniowa

3.1. Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana poprzez:

- izolowanie części czynnych
- zastosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP2x

Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim są wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania $I_{\Delta N}=0,03$ A w instalacji odbiorczej.

3.2. Ochrona dodatkowa

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić

Samoczynne wyłączanie zasilania realizowane będzie dla tablic i rozdzielnic przez bezpieczniki i wyłączniki dla odbiorów końcowych przez wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe i zwarciovowe. Wszystkie tablice w obudowie w podwójnej izolacji.

Rozdzielenia przewodu PEN na PE i N należy zrealizować w rozdzielniczy głównej RG

W przypadku niewystarczającej rezystancji istniejącego uziemienia należy dodatkowo wykonać uziom szpilkowy prętem FeCu Φ 18mm o zglębieniu w gruncie na 6 m.

3.3. Połączenia wyrównawcze

Dla uziemienia urządzeń i przewodów na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, projektuje się instalacje połączeń wyrównawczych.

Połączenia wyrównawcze główne

Połączenia wyrównawcze główne powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego
- szyny wyrównania potencjałów
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające wewnętrzne obiektu
- oraz inne dostępne metalowe części wyposażenia budynku.

3.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronniki chronią urządzenia nie tylko przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi, ale również przed przepięciami łączeniowymi i zwarciowymi. W tablicy głównej TGB projektuje się ochronniki przepięciowe klasy B + C.

4. OBLICZENIA

4.1. Spadek napięcia

Podstawiając do wzoru dane obciążeniowe poszczególnych obwodów jednofazowych wyliczono następujące spadki napięcia:
$$\Delta U_{\%} = \frac{200 * P * l}{\gamma * s * U_{Nf}^2}$$

Podstawiając do wzoru dane obciążeniowe poszczególnych obwodów trójfazowych wyliczono następujące spadki napięcia:
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_{Nf}^2}$$

Zaleca się, aby spadki napięć przypadające na linie zasilające od trafo nie przekraczały:

Dla instalacji oświetleniowych i gniazd: 7%

Odcinek najdalszy od złącza do gniazda wyliczono- $\Delta U_{\%} = 5,0\%$

Wyliczone spadki napięcia na projektowanych przewodach nie przekraczają wartości dopuszczalnych określonych normą.

4.2. Bilans mocy

Przewidziano zainstalowanie następujących odbiorników elektrycznych na obiekcie sportowym:

| Lp. | Charakter odbiorów | Szt. | Moc jednostkowa (W) | Moc (kW) |
|-----|-------------------------------|------|---------------------|--------------|
| 1. | Oświetlenie ogólne | --- | ----- | 94,0 |
| 2. | Pompa nawadniania | --- | --- | 4,0 |
| 3. | Gniazda wtyczkowe 1-faz | --- | --- | 3,0 |
| 4. | Gniazda wtyczkowe 3-faz | --- | --- | 5,0 |
| 5. | Pozostałe odbiory elektryczne | --- | --- | 4,0 |
| | | | Razem : | 110,0 |

Przyjęto: współczynnik jednoczesności $k = 0,85$; współczynnik mocy $\cos\phi = 0,93$

Moc zainstalowana: $P_i = 110,0$ kW

Moc szczytowa wynosi: $P_s = P_i * 0,85 = 110,0$ [kW] * $0,85 = 94,0$ [kW]

4.3. Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą

I. Kabel zasilający tablicę główną elektryczną TGB – YKY 5 x 70 mm²

Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi : $I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U \cdot \cos \varphi} \Rightarrow I_o = 149,2 \text{ [A]}$

Dobry kabel YKY 5x70mm² o $I_z = 122 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego w ziemi spełnione są warunki:

$$I_b = 149,2 \text{ [A]} < I_n = 160 \text{ [A]} < I_z = 178 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 256 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 258,1 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego tablice TGB, wykonane będzie w postaci wkładki bezpiecznikowej o prądzie 160A

II. Kabel zasilający projektory na masztach – YKY 5 x 25 mm²

Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi : $I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U \cdot \cos \varphi} \Rightarrow I_o = 26,4 \text{ [A]}$

Dobry kabel YKY 5 x 25 mm² o $I_z = 122 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego w ziemi spełnione są warunki:

$$I_b = 26,4 \text{ [A]} < I_n = 35 \text{ [A]} < I_z = 122 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 56,0 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 176,9 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego maszty oświetleniowe, wykonane będzie w postaci wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce gG i prądzie 35A.

III. Kabel zasilający projektory na masztach – YKY 5 x 16 mm²

Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi : $I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U \cdot \cos \varphi} \Rightarrow I_o = 26,4 \text{ [A]}$

Dobry kabel YKY 5 x 16 mm² o $I_z = 79 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego w ziemi spełnione są warunki:

$$I_b = 26,4 \text{ [A]} < I_n = 25 \text{ [A]} < I_z = 79 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 56 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 114,6 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego maszty oświetleniowe, wykonane będzie w postaci wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce gG i prądzie 25A.

IV. Przewód zasilający gniazda 1-fazowe - YDYp 3 x 2,5 mm²

Prąd obliczeniowy przewodu zasilającego gniazda wynosi : $I_o = \frac{P}{U} \Rightarrow I_o = 14 \text{ [A]}$

Dobry przewód YDYżo3x2,5mm² o $I_z = 24 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego przewodu, poprowadzonego w przepustach, w ścianie spełnione są warunki:

$$I_b = 14 \text{ [A]} < I_n = 16 \text{ [A]} < I_z = 17,4 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 23,2 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 25,4 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie przewodu zasilającego gniazda 1-fazowe w budynku, wykonane będzie w postaci wyłączników nadmiarowych typu S 301o charakterystyce B i prądzie 16A.

V. Przewód zasilający oświetlenie - YDYp 3 x 1,5 mm²

Prąd obliczeniowy przewodu zasilającego oświetlenie wynosi : $I_o = \frac{P}{U} \Rightarrow I_o = 5,8[A]$

Dobry przewód YDYżo3x1,5mm² o $I_z = 18,5 [A]$. Dla zaprojektowanego przewodu, poprowadzonego w przepustach, w ścianie spełnione są warunki:

$$I_b = 5,8[A] < I_n = 10[A] < I_z = 13[A], \text{ oraz } I_2 = 14,5[A] < 1,45I_z = 18,9[A].$$

Zabezpieczenie przewodu zasilającego gniazda 1-fazowe w budynku, wykonane będzie w postaci wyłączników nadmiarowych typu S 301o charakterystyce B i prądzie 10A.

5. Tabela doboru przewodów zasilających

Tabela obliczeniowa nr 1

Tabela obliczeń spadków napięcia

Obliczenia techniczne linii zasilających

kolumna 13, 14, 15 i 16 zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 (p.433.2)

kolumna 17 zgodnie z PN-IEC 60269-2-1

kolumna 18 zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 (p.434.3)

| Lp | Obwód odcinek | Zasilane tablice/rozdzieln., punkty | P _i | k _z | P _z | cos φ | I _b prąd obciążenia | I _n prąd. znam. zabezp. | I ₂ prąd zadziałania zabezp. | Rodzaj i przekrój linii zasilającej | I _z dop.obciążalność przewodu | Sposób ułożenia przewodu | kxI _z | Sprawdzenia warunków | | | | | | Długość odcinka | Spadek napięcia | | | |
|----|---------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------|------------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | | warunek 1 | | warunek 2 | | wartość iloczynu (KxS) ² | wartość energii I ₂ x t | | warunek 3 | | na odcinku | w punkcie |
| | | | | | | | | | | | | | | I _b < I _n < I _z | Ocena | I ₂ < 1,45I _z | Ocena | | | | (KxS) ² > I ₂ x t | Ocena | | |
| - | - | - | kW | - | kW | - | A | A | A | mm ² | A | -- | A | A | | A | | | | | m | % | % | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 1 | Trafo-RG | RG | 180,0 | 0,800 | 144,0 | 0,93 | 224 | 250 | 400,0 | YAKY4x120 | 282 | G | 408,9 | 223,8 < 250,0 < 282,0 | TAK | 400,0 < 408,9 | TAK | 190 440 000 | 557 000 | 190440000,0 > 557000,0 | TAK | 6 | 0,14 | 0,14 |
| 2 | Trafo-ZK-2 | ZK-2 | 115,0 | 1,000 | 115,0 | 0,93 | 179 | 200 | 320,0 | YAKY4x120 | 240 | D1 | 348,0 | 178,7 < 200,0 < 240,0 | TAK | 320,0 < 348,0 | TAK | 190 440 000 | 302 000 | 190440000,0 > 302000,0 | TAK | 60 | 1,15 | 1,29 |
| 3 | Trafo-TG | TG | 115,0 | 1,000 | 115,0 | 0,93 | 179 | 200 | 320,0 | YKY4x120 | 206 | B2 | 298,7 | 178,7 < 200,0 < 206,0 | TAK | 320,0 < 332,7 | TAK | 190 440 000 | 302 000 | 190440000,0 > 302000,0 | TAK | 10 | 0,13 | 1,42 |
| 4 | Trafo-TG-B | TG-B | 100,0 | 0,960 | 96,0 | 0,93 | 149 | 160 | 256,0 | YKY5x70 | 178 | D1 | 258,1 | 149,2 < 160,0 < 178,0 | TAK | 256,0 < 258,1 | TAK | 64 802 500 | 185 000 | 64802500,0 > 185000,0 | TAK | 150 | 2,54 | 3,96 |
| 5 | Trafo-S1 | S1 | 12,7 | 1,000 | 12,7 | 0,93 | 20 | 25 | 40,0 | YKY5x16 | 79 | D1 | 114,6 | 19,7 < 25,0 < 79,0 | TAK | 40,0 < 114,6 | TAK | 3 385 600 | 4 000 | 3385600,0 > 4000,0 | TAK | 54 | 0,51 | 4,48 |
| 6 | Trafo-S2 | S2 | 17,0 | 1,000 | 17,0 | 0,93 | 26 | 35 | 56,0 | YKY5x16 | 79 | D1 | 114,6 | 26,4 < 35,0 < 79,0 | TAK | 56,0 < 114,6 | TAK | 3 385 600 | 5 750 | 3385600,0 > 5750,0 | TAK | 22 | 0,28 | 4,24 |
| 7 | Trafo-S3 | S3 | 12,7 | 1,000 | 12,7 | 0,93 | 20 | 25 | 40,0 | YKY5x16 | 79 | D1 | 114,6 | 19,7 < 25,0 < 79,0 | TAK | 40,0 < 114,6 | TAK | 3 385 600 | 4 000 | 3385600,0 > 4000,0 | TAK | 54 | 0,51 | 4,48 |
| 8 | Trafo-S4 | S4 | 12,7 | 1,000 | 12,7 | 0,93 | 20 | 25 | 40,0 | YKY5x25 | 101 | D1 | 146,5 | 19,7 < 25,0 < 101,0 | TAK | 40,0 < 146,5 | TAK | 8 265 625 | 4 000 | 8265625,0 > 4000,0 | TAK | 138 | 0,84 | 4,80 |
| 9 | Trafo-S5 | S5 | 17,0 | 1,000 | 17,0 | 0,93 | 26 | 35 | 56,0 | YKY5x25 | 122 | D1 | 176,9 | 26,4 < 35,0 < 122,0 | TAK | 56,0 < 176,9 | TAK | 16 200 625 | 5 750 | 16200625,0 > 5750,0 | TAK | 180 | 1,05 | 5,00 |
| 10 | Trafo-S6 | S6 | 12,7 | 1,000 | 12,7 | 0,93 | 20 | 25 | 40,0 | YKY5x25 | 122 | D1 | 176,9 | 19,7 < 25,0 < 122,0 | TAK | 40,0 < 176,9 | TAK | 16 200 625 | 4 000 | 16200625,0 > 4000,0 | TAK | 145 | 0,63 | 4,59 |
| 11 | Trafo-S7-S10 | S7-S10 | 5,0 | 1,000 | 5,0 | 0,93 | 8 | 16 | 25,6 | YKY5x16 | 101 | D1 | 146,5 | 7,8 < 16,0 < 101,0 | TAK | 25,6 < 146,5 | TAK | 8 265 625 | 1 210 | 8265625,0 > 1210,0 | TAK | 218 | 0,52 | 4,48 |
| 12 | Trafo-S10-S13 | S10-S13 | 2,6 | 1,000 | 2,6 | 0,93 | 4 | 16 | 25,6 | YKY5x16 | 101 | D1 | 146,5 | 4,0 < 16,0 < 101,0 | TAK | 25,6 < 146,5 | TAK | 8 265 625 | 1 210 | 8265625,0 > 1210,0 | TAK | 212 | 0,26 | 4,23 |
| 13 | Trafo-C1 | C1 | 0,2 | 1,000 | 0,2 | 0,93 | 1 | 10 | 16,0 | YKY3x4 | 38 | D1 | 55,1 | 0,9 < 10,0 < 38,0 | TAK | 16,0 < 55,1 | TAK | 211 600 | 640 | 211600,0 > 640,0 | TAK | 60 | 0,22 | 4,18 |
| 14 | Trafo-C5 | C5 | 0,3 | 1,000 | 0,3 | 0,93 | 1 | 10 | 16,0 | YKY3x4 | 38 | D1 | 55,1 | 1,2 < 10,0 < 38,0 | TAK | 16,0 < 55,1 | TAK | 211 600 | 640 | 211600,0 > 640,0 | TAK | 83 | 0,38 | 4,34 |
| 15 | Trafo-Pompa | Pompa | 4,0 | 1,000 | 4,0 | 0,93 | 6 | 10 | 14,5 | YKY4x2,5 | 20 | B2 | 29,0 | 6,2 < 10,0 < 20,0 | TAK | 14,5 < 29,0 | TAK | 82 656 | 640 | 82656,3 > 640,0 | TAK | 8 | 0,15 | 4,11 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Krytyczny spadek napięcia wynosi | | | 5,00% | | |

Tabela obliczeniowa nr 2

Tabela obliczeń zwarć 3-faz. i 1-faz.

| Lp. | Obwód - odcinek | Miejsce zwarcia | Przewód | Długość (m) | R _{Lx} | X _{Lx} | R _{PE} | X _{PE} | Z _{3-f} | Z _{1-f} | I _Z -3-faz | I _Z -1-faz | I _w t(5/0,4 s) | Dopuszczalny czas zwarcia | Zabezpieczenie wartość | Typ zabezpieczenia charakterystyka | Krotność zabezpieczenia | Ocena skuteczności zabezpieczenia |
|-----|-----------------|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | | | typ | | mΩ | mΩ | mΩ | mΩ | mΩ | kA | kA | kA | s | A | | | | |
| 1 | Trafo-RG | RG | YAKY4x120 | 6 | 1,429 | 0,420 | 1,429 | 0,420 | 47,58 | 136,71 | 4,86 | 1,60 | 1,10 | 8,06 | 250 | WT/F | 4 | TAK |
| 2 | Trafo-ZK-2 | ZK-2 | YAKY4x120 | 60 | 14,286 | 4,200 | 14,286 | 4,200 | 64,14 | 69,83 | 3,60 | 3,13 | 0,88 | 14,65 | 200 | WT/F | 4 | TAK |
| 3 | Trafo-TG | TG | YKY4x120 | 10 | 1,488 | 0,700 | 1,488 | 0,700 | 66,55 | 72,41 | 3,47 | 3,02 | 1,35 | 15,78 | 200 | gG | 7 | TAK |
| 4 | Trafo-TG-B | TG-B | YKY5x70 | 150 | 38,265 | 10,500 | 38,265 | 10,500 | 134,09 | 141,86 | 1,72 | 1,54 | 0,94 | 21,79 | 160 | gG | 6 | TAK |
| 5 | Trafo-S1 | S1 | YKY5x16 | 54 | 60,268 | 3,780 | 60,268 | 3,780 | 248,37 | 320,95 | 0,93 | 0,68 | 0,12 | 3,91 | 25 | gG | 4,66 | TAK |
| 6 | Trafo-S2 | S2 | YKY5x16 | 22 | 24,554 | 1,540 | 24,554 | 1,540 | 179,66 | 234,76 | 1,29 | 0,93 | 0,18 | 2,04 | 35 | gG | 5,21 | TAK |
| 7 | Trafo-S3 | S3 | YKY5x16 | 54 | 60,268 | 3,780 | 60,268 | 3,780 | 248,37 | 320,95 | 0,93 | 0,68 | 0,12 | 3,91 | 25 | gG | 4,66 | TAK |
| 8 | Trafo-S4 | S4 | YKY5x25 | 138 | 98,571 | 9,660 | 98,571 | 9,660 | 324,15 | 415,78 | 0,71 | 0,53 | 0,12 | 16,25 | 25 | gG | 4,66 | TAK |
| 9 | Trafo-S5 | S5 | YKY5x25 | 180 | 91,837 | 12,600 | 91,837 | 12,600 | 311,71 | 400,19 | 0,74 | 0,55 | 0,18 | 29,44 | 35 | gG | 5,21 | TAK |
| 10 | Trafo-S6 | S6 | YKY5x25 | 145 | 73,980 | 10,150 | 73,980 | 10,150 | 276,51 | 356,13 | 0,84 | 0,61 | 0,12 | 23,17 | 25 | gG | 4,66 | TAK |
| 11 | Trafo-S7-S10 | S7-S10 | YKY5x16 | 218 | 155,714 | 15,260 | 155,714 | 15,260 | 437,31 | 557,32 | 0,53 | 0,39 | 0,07 | 29,57 | 16 | gG | 4,41 | TAK |
| 12 | Trafo-S10-S13 | S10-S13 | YKY5x16 | 212 | 151,429 | 14,840 | 151,429 | 14,840 | 428,80 | 546,68 | 0,54 | 0,40 | 0,07 | 28,43 | 16 | gG | 4,41 | TAK |
| 13 | Trafo-C1 | C1 | YKY3x4 | 60 | 267,857 | 4,200 | 267,857 | 4,200 | 658,07 | 833,40 | 0,35 | 0,26 | 0,05 | 1,71 | 10 | gG | 4,81 | TAK |
| 14 | Trafo-C5 | C5 | YKY3x4 | 83 | 370,536 | 5,810 | 370,536 | 5,810 | 862,77 | 1089,29 | 0,27 | 0,20 | 0,05 | 2,95 | 10 | gG | 4,81 | TAK |
| 15 | Trafo-Pompa | Pompa | YKY4x2,5 | 8 | 57,143 | 0,560 | 57,143 | 0,560 | 241,50 | 312,38 | 0,96 | 0,70 | 0,10 | 0,09 | 10 | C | 10 | TAK |

mgr inż. Dariusz Dupliki
 uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 nr MAZ.04.05/PWOE/07

6. INSTALACJE ODGROMOWE

6.1. Ogólne zasady wykonania zaprojektowanej instalacji ochrony odgromowej

Wszystkie maszty i słupy oświetleniowe należy połączyć ze sobą za pomocą bednarki ocynkowanej o wymiarach 30x3mm. Bednarkę należy prowadzić wzdłuż kładzionych kabli energetycznych niskiego napięcia.. Połączenia pomiędzy elementami bednarki wykonać jako spawane, zabezpieczone przed korozją. Uziom otokowy należy wykonać wykorzystując bednarkę ocynkowaną ułożoną w ziemi na głębokości 0,6m. Rezystancja uziemienia całej spiętej instalacji nie powinna być większa niż 10Ω . W przypadku uzyskania większej wartości należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe poprawiające wartość rezystancji uziemienia do wartości wymaganych.

Skrzyżowania prowadzonej bednarki z wjazdami i wejściami do budynku oraz z elementami uzbrojenia podziemnego wykonywać izolując bednarkę papą i asfaltem a następnie naciągając rurę osłonowa PCV o grubość ścianki $> 5\text{mm}$.

6.2. Badania odbiorcze instalacji odgromowej

Po zakończeniu prac należy wykonać badania odbiorcze instalacji odgromowej przy oddawaniu jej do eksploatacji. Badania obejmują:

1. oględziny części nadziemnych związane ze sprawdzeniem zgodności z wymaganiami normy sposobu rozmieszczenia wszystkich elementów urządzenia piorunochronnego (instalacji odgromowej) oraz wymiarów i rodzajów połączeń sztucznych elementów instalacji,
2. sprawdzenie ciągłości połączeń, które należy wykonać omomierzem lub mostkiem rezystancyjnym, przyłączonym z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia,
3. pomiar rezystancji uziemienia przeprowadzić metodą techniczną lub mostkiem do pomiaru uziemień.

Po zakończeniu prac należy wykonać metrykę urządzenia piorunochronnego zgodnie z obowiązującym wzorem.

7. Sieć zasilająca zestaw zraszaczy oraz pompę

Projekt przewiduje wykonanie w na terenie boiska głównego sieci kabli sterowniczych sterujących pracą grzybków zraszaczy. Plan prowadzenia kabli przedstawiono na

załączonych rysunkach. Sposób podłączenia grzybków zraszaczy, sterownika oraz zestawu pompy podnoszącej ciśnienie przedstawiono na załączonych rysunkach.

Silnik pompy należy zabezpieczyć przed suchobiegiem.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary i testy, uruchomić instalację oraz przeszkolić pracowników obsługujących system nawadniania boiska.

8. UWAGI KOŃCOWE

8.1. Wykonawstwo

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych,

8.2. Odbiory robót

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora lub/i zespół projektowy.

W przypadku niezadowolającej jakości robót lub użytych materiałów Wykonawca będzie musiał wykonać niezbędne poprawki, wymiany i przekładki instalacji.

8.3. Kompletność instalacji

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb określić ilości wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe itp.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów osprzętowych instalacji, wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń do kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wszelkie zmiany wynikłe podczas montażu należy przedstawić i uzgodnić z Projektantem.

Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym a nie ujęte na schematach strukturalnych i

planach lub ujęte na schematach i planach, a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej.

Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z Projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.

Wszystkie wykonywane prace i proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

8.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca na podstawie niniejszej dokumentacji:

- będzie prowadził roboty,
- dokona zamówień materiałów i urządzeń,

Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą.

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- powykonawcze plany i schematy instalacji,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora i/lub zespołem projektowym,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów montażowych,
- listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie.
- dokumentację zawierającą wszystkie instrukcje w języku polskim, DTR, certyfikaty, oraz udzielenia gwarancji
- Wykonawca jest zobowiązany przekazać Inwestorowi dokumentację zawierającą wszystkie instrukcje w języku polskim, DTR, certyfikaty, oraz udzielenia gwarancji
-

9. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

TEMAT: PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH PRZEBUDOWY BOISKA
SPORTOWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
W MIEJSCOWOŚCI JANÓW I BROCHÓW

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

ADRES: JANÓW DZ. NR EWID. 118, 119/7, 119/8 OBR. JANÓW – JANÓWEK
BROCHÓW DZ. NR EWID. 310/4, 312/1, 313 OBR. BROCHÓW

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant

mgr inż. Dariusz Duplicki

nr upr. MAZ/0409/PWOE/07

mgr inż. Dariusz Duplicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0409/PWOE/07

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana została zgodnie z Art. 21a ust.4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tekst jednolity Dz. U. 2016r nr 0 poz. 290, z późn. zm.). Na jej podstawie Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia lub zapewnienia sporządzenia planu BIOZ przed rozpoczęciem budowy z uwzględnieniem specyfiki i warunków prowadzenia robót budowlanych, ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia terenu budowy i bezpieczeństwa prac wykonywanych na czynnym obiekcie.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzona jest zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z 2003r.) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, jak również w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

9.1. Zakres Robót

Podczas realizacji robót wykonane zostaną następujące prace

- budowie kablowej linii elektroenergetycznej nn w celu zasilania masztów i słupów oświetleniowych,
- budowie instalacji elektroenergetycznej wewnętrznej i zewnętrznej oświetleniowej,
- budowie instalacji oświetleniowej, gniazd wtykowych, instalacji grzewczej,
- budowa tablic nn w celu zasilania urządzeń technologicznych.

W czasie trwania budowy przewiduje się następujące roboty:

- wykonanie wykopu pod kabel linii nn o głębokości 0,8 m,
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej nn,
- montaż rurek PCV instalacyjnych dla instalacji nn natynkowej,
- wykonanie przewiertów dla instalacji wewnętrznej nn.
- wykonanie instalacji wewnętrznej linii zasilających zaprojektowane gniazd i oprawy,
- montaż i podłączenie urządzeń i aparatów.

9.2. Istniejące obiekty budowlane

- istniejący budynek Ośrodka Zdrowia,
- istniejąca sieć energetyczna nn i SN
- istniejąca sieć wodociągowa kanalizacyjna

9.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istnieje możliwość wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia wynikające z warunków koniecznych do zagospodarowania terenu mogą stwarzać roboty wykonywane:

- roboty prowadzone przy istniejących liniach SN, nN;
- roboty prowadzone w czasie trwania ruchu ciągłego pojazdów na pobliskiej ulicy;
- roboty prowadzone w pobliżu istniejących sieci infrastruktury technicznej podziemnej.

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót:

- zagrożenia wynikające z obsuwania się ziemi przy wykonywaniu wykopów pod linie kablowe,
- zagrożenia wynikające z użycia sprzętu zmechanizowanego,
- zagrożenia wynikające z użycia sprzętu typu narzędzia elektromechaniczne ręczne,
- zagrożenia wynikające z pracy na wysokości przy montażu instalacji elektrycznych,
- zagrożenia wynikające z rodzaju gruntu (grunt średni).

9.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- prace wykonywane w pobliżu obiektów czynnych pod napięciem,
- prace wykonywane przy podłączaniu istniejących kabli, przewodów,
- prace przy pomiarach sprawdzających,
- prace przy prowadzeniu robót ziemnych
- możliwość używania elektronarzędzi
- upuszczenie narzędzia roboczego

9.5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Przed przystąpieniem do realizacji robót wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401), w szczególności rozdziały:

1. Przepisy ogólne,
2. Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych,
3. Zagospodarowanie terenu budowy,
6. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne,
7. Maszyny i inne urządzenia techniczne,
9. Roboty na wysokości,
10. Roboty ziemne

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika po wcześniejszym spowodowaniu odłączenia spod napięcia czynnych urządzeń. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

W celu zapobieżenia powstania niebezpieczeństwa, wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych powinien opracować instrukcje bezpieczeństwa ich wykonania i zaznajomić pracowników w zakresie wykonywanych przez nich prac.

9.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

- Obowiązek przeszkolenia pracowników w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy oraz bezwzględne ścisłe przestrzeganie przez pracowników przepisów BHP.

- Obowiązek posiadania odpowiednich kwalifikacji przez osoby zatrudnione.
- Wyposażenie pracowników w sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną.
- Stosowanie środków wzrokowych ostrzegawczo-informacyjnych.
- Teren wykonywanych robót należy wygrodzić, wykonać przejścia dla pieszych, oznakować tablicami ostrzegawczymi z napisem „Uwaga – Prace” oraz zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem budowanych urządzeń elektrycznych oraz prace kontrolno-pomiarowe mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.
- Wszelkie prace elektryczne powinny być prowadzone ze szczególną ostrożnością i zachowaniem obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Przy wykonywaniu prac montażowych w pobliżu nN wymagana jest obecność co najmniej dwóch osób, sprawdzenie stosowanego sprzętu, narzędzi i urządzeń przed użyciem, właściwe zabezpieczenie miejsca pracy przed osobami postronnymi, ustawienie znaków ostrzegawczych na drodze.

UWAGA!

W przypadku wystąpienia zagrożenia dla zdrowia i życia należy opuścić miejsce robót najkrótszą, możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia.

Po zakończeniu prac budowlanych oraz wszelkich robót – wybudowane obiekty podlegać powinny końcowemu odbiorowi technicznemu. Pozytywny odbiór techniczny warunkuje możliwość załączenia wybudowanych urządzeń pod napięcie i rozpoczęcie eksploatacji.

Prace związane z podłączeniem wybudowanych urządzeń do sieci energetycznej wykonać po wcześniejszym odłączeniu istniejącej infrastruktury spod napięcia za zgodą i w porozumieniu z PGE Dystrybucja SA po uprzednim dopuszczeniu i przygotowaniu miejsc pracy.

Projektant

mgr inż. Dariusz Duplicki

nr upr. MAZ/0409/PW0E/07

mgr inż. Dariusz Duplicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0409/PW0E/07