



PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA IN

IWO NOWOSIELSKI

ul. Mikołaja Reja 6, 28-300 Jędrzejów

tel. 0 501 345 091

i.nowosielski@orange.pl

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT:	BUDOWA BOISKA SPORTOWEGO PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W RAKOWIE
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	V
ADRES:	RAKÓW 45, GM. JĘDRZEJÓW
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:	JĘDRZEJÓW – OBSZAR WIEJSKI, 260202_5
OBRĘB EWIDENCYJNY:	RAKÓW, 30
DZIAŁKA NR:	258
INWESTOR:	GMINA JĘDRZEJÓW UL. 11 LISTOPADA 33A, 28-300 JĘDRZEJÓW
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	PRACOWNIA PROJEKTOWANA IN IWO NOWOSIELSKI
ADRES:	UL. BOLESŁAWA CHROBREGO 2 (piętro) 28-300 JĘDRZEJÓW

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. (art. 20, ust. 4 PB)

PROJEKTANCI:

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień / specjalność	Podpis
projektant	mgr inż. Piotr Markiewicz	140/KL/75 / spec. architektoniczna	
projektant	tech. Krzysztof Krupiński	107/75 / spec. elektryczna	

DATA OPRACOWANIA PROJEKTU: 11.2018 r.

I. OŚWIADCZENIA, UZGODNIENIA, POZWOLENIA I ZAŚWIADCZENIA

1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających na stronie tytułowej opracowania.
2. Zaświadczenia o przynależności do samorządu zawodowego i uprawnienia projektantów.
3. Opinia ZUDP w Jędrzejowie dotycząca usytuowania przewodu energetycznego nr REGiK.6630.00394.2014 z dnia 27.06.2014r.

II. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

CZĘŚĆ OPISOWA

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Projekt zagospodarowania terenu

III. INFORMACJA BIOZ

IV. ELEKTRYKA

CZĘŚĆ OPISOWA

I. OŚWIADCZENIA, UZGODNIENIA, POZWOLENIA I
ZAŚWIADCZENIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest budowa boiska sportowego wielofunkcyjnego i urządzeń z nim związanych przy szkole podstawowej w Rakowie, gmina Jędrzejów.

2. Zakres inwestycji

W zakres inwestycji wchodzi:

- boisko wielofunkcyjne o nawierzchni syntetycznej, zawierające: boisko do piłki ręcznej, boisko do koszykówki, boisko do siatkówki oraz kort tenisowy,
- oświetlenie boiska stanowiące jego integralną część,
- bieżnia o nawierzchni z mączki ceglanej,
- ogrodzenie boiska wysokości 4m,
- ciąg pieszy ze szkoły do boiska o nawierzchnia z kostki betonowej,
- wyposażenie boisk,
- trybuny,
- drenaż wokół boiska z odprowadzeniem wody do 2 dołów żwirowych chłonnych

3. Charakterystyczne parametry

1	Powierzchnia boiska wielofunkcyjnego	1248m ²
2	Powierzchnia bieżni	425,86m ²
3	Powierzchnia chodnika	101m ²

4. Układ komunikacyjny

Cała inwestycja zawiera się wewnątrz działki inwestora. Projektuje się chodnik stanowiący dojazd do projektowanego boiska. Chodnik zostanie połączony z istniejącym wewnętrznym układem komunikacyjnym szkoły.

5. Ukształtowanie terenu

Projektowane boisko zostanie utworzone w miejscu istniejącego boiska trawiastego. W ramach przygotowywania terenu pod warstwy nośne boiska zostanie dokonana niwelacja terenu polegająca na przepchnięciu części ziemi na miejsce projektowanej bieżni i tym samym nastąpi likwidacja skarpy znajdującej się w chwili obecnej na brzegu istniejącego boiska.

6. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Dostęp do boiska odbywa się poprzez projektowany chodnik bez barier architektonicznych.

7. Wpis do rejestru zabytków

Planowana inwestycja nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

8. Wpływ eksploatacji górniczej i warunki gruntowe

Teren inwestycji jest zlokalizowany poza terenem górniczym, w związku z tym realizacja przedsięwzięcia inwestycyjnego nie podlega wymogom i uwarunkowaniom określonym w ustawie z 4 lutego 1994r. Prawo Górnicze i Geologiczne (Dz. U. z 1994r. Nr 27 poz. 96 z późniejszymi zmianami).

Według oceny w przypowierzchniowej strefie występuje humus 20 – 40 cm. Poniżej do głębokości około 0,5-0,8 m zalegają nasypy z piasków drobnych z przewarstwieniami humusu. Podłoże rodzime stanowią piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym.

Grunty te występują na całym obszarze zalegania. W żadnym otworze (do głębokości 2,0m) nie stwierdzono wody gruntowej.

Uwzględniając skład i stan niniejszych nasypów oraz ich właściwości tj. podatność na oddziaływanie przemarzania i zmiany wilgotności należy usunąć warstwę 0,5m od aktualnej powierzchni. Pozostałą warstwę nasypów należy zagęścić z uwagi na zmienny stopień zagęszczenia oraz strefy rozluźnienia na styku z nasypem budowlanym. Z uwagi na dużą powierzchnię zaleca się zastosować do zagęszczania walec wibracyjny.

- warunki gruntowe korzystne
- budowa geologiczna prosta
- warstwa nasypów humusowych niegłęboka
- brak w podłożu gruntów słabonośnych

ZE WZGLĘDU NA PROJEKTOWANY OBIEKT BUDOWLANY I WYSTĘPUJĄCE WARUNKI GRUNTOWE PRZYJĘTO PIERWSZĄ KATEGORIĘ GEOTECHNICZNĄ.

9. Ochrona środowiska

Zgodnie z zapisem §11 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. boisko zaprojektowano poza zasięgiem zagrożeń i uciążliwości określonych w przepisach odrębnych. Na terenie działki inwestora nie występują:

- szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pól elektromagnetycznych,
- hałas i drgania (wibracje),
- zanieczyszczenie powietrza,
- zanieczyszczenie gruntu i wód,
- powódzie i zalewanie wodami opadowymi,
- osuwiska gruntu, lawiny skalne i śnieżne,

- szkody spowodowane działalnością górniczą.

Stosownie do przepisów Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004r. W sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257 z 2004r. poz. 2373 z późniejszymi zmianami) planowana inwestycja – budowa boiska sportowego – nie należy do grupy przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na stan środowiska i nie stanowi, w myśl przepisów odrębnych, zagrożenia dla środowiska i zdrowia użytkowników obiektu i jego otoczenia.

10. Boisko

Wymiary boiska wielofunkcyjnego: 26x48m, w tym:

- boisko do piłki ręcznej: 20x40m
- boisko do koszykówki: 15x24m
- boisko do siatkówki: 9x18m
- kort tenisowy: 23,77x10,97m

Budowa boiska:

- geowłóknina układana na zagęszczonym gruncie rodzimym,
- piasek zagęszczany mechanicznie 15cm
- podbudowa z kruszyw łamanych – tłuczeń 31,5-63mm 20cm
- kliniec 4-31,5mm 8cm
- miąższość kamienno-żwirowa 0-4mm 5cm
- warstwa elastyczna poliuretanowa ET 35mm
- nawierzchnia poliuretanowa 13mm kolorowa

Wokół boiska zaprojektowano obrzeża betonowe 100x30x8cm na ławie betonowej z oporem.

W ramach boiska należy wykonać również fundamenty pod bramki, tuleje do osadzania słupków na siatki, fundamenty pod montaż tablic do koszykówki oraz fundamenty do ustawienia trybun. Trybuny składające się z 4 segmentów dwurzędowych po 20 miejsc każdy, wykonane z profili stalowych ocynkowanych, podesty z kraty pomostowej, siedziska z tworzyw sztucznych.

11. Bieżnia

Wymiary bieżni: 5,66x71m, w tym:

- pole startowe długości 2m,
- bieżnię 3 torową o torach szerokości 1,22m, długości 60m, z pasami bocznymi o szerokości 1m; linie oddzielające tory szerokości 8cm,
- pole zatrzymań długości 9m,

Budowa bieżni:

- geowłóknina układana na zagęszczonym gruncie rodzimym,
- podbudowa z kruszyw łamanych – tłuczeń 31,5-63mm 10cm
- kliniec 4-31,5mm 5cm
- nawierzchnia mineralna z mieszanki: mączka ceglana 80%, glina cegielniana zmielona 13,3%, mączka 6,7% 5cm

12. Ogrodzenie

Wokół boisk przyjęto ogrodzenie z siatki o wysokości 4,0m. Na słupach zamontować siatkę stalową o oczkach 50x50mm. Siatka ocynkowana pokryta tworzywem w kolorze zielonym. Przyjęto słupy z profili rurowych $\phi 76/3$ ocynkowane i pokryte proszkiem poliestrowym.

Konstrukcję ogrodzenia stanowią słupy z rur stalowych 60/3mm o rozstawie co 3m. Słupy zabetonować betonem klasy B15 (C12-16) w wykonanych wcześniej otworach 40 x 40cm i głębokości 100 cm. Górę fundamentów wykonać równo z poziomem terenu.

Mocowanie siatki do słupów wg rozwiązań systemowych.

W skrajnych polach (słupy narożne) i w środku boków ogrodzenia przewidziano skratowania (tzw. słupy podporowe).

W ogrodzeniu przewidziano 2 bramy o szerokości 2m umożliwiającą wjazd sprzętu.

13. Chodnik

Zaprojektowano chodnik z kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej.

Podbudowę stanowią:

- teren rodzimy zagęszczony,
- zgęszczona warstwa piasku 4cm
- tłuczeń 15cm,

Wokół chodnika wykonać obrzeża betonowe 20x6cm.

14. Drenaż

Drenaż opaskowy z rur drenarskich PCV połączonych studzienkami PCV. Na zakończeniu drenażu wykonać doły chłonne wypełnione żwirem.

OPIS TECHNICZNY

Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Mapę geodezyjną w skali 1: 500
- Ustalenia z inwestorem
- Normę oświetlenia PN-76/E 02032
- Rozporządzenie MTiM ukazane w Dz.U.43 poz.430
- Obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia, opinie

Zakres opracowania

Zasilanie

Zasilanie przewiduje się zalicznikowo z istniejącej tablicy rozdzielczej istniejącego budynku Szkoły po jej rozbudowie tj zainstalowaniu rozłącznika R303 16 A w S-4.

Na zewnątrz budynku zabudować tablicę rozdzielczą dla zabezpieczeń i sterowania oświetleniem boisk. Od istniejącej tablicy rozdzielczej (rozłącznika R303 16 A) do projektowanej tablicy wykonać zasilanie przewodem YDY żo 5x6 mm² pt lub w listwie elektroinstalacyjnej. Schemat projektowanej tablicy rozdzielczej dla zabezpieczeń i sterowania oświetleniem pokazano na schemacie.

Projekt przewiduje zasilanie boiska kablem YKYżo 5x4mm² z projektowanej tablicy rozdzielczo sterowniczej zabudowanej na zewnątrz budynku jak pokazano na planie.

TABLICA ROZDZIELCZA ZAPLECZA

Tablicę projektuje się wykonać jako typową naścienną obudowę rozdzielczą przystosowaną do montażu aparatury modułowej. Rozdzielnicę wyposażać w zamek patentowy.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP min 44. Wielkość obudowy dobrano tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem +min 50%

Rozdzielnica zawiera następujące elementy:

- rozłącznik konserwacyjny FR 100/3
- zabezpieczenia nad prądowe dla poszczególnych faz 3 x S 301 C 10A
- zabezpieczenia różnicowo prądowe poszczególnych obwodów 2x P304 25A 0,03A
- styczniki 2x 40/4NO dla poszczególnych faz L1,i L2+L3
- przyciski sterujące dla poszczególnych faz jw lub wyłączniki

Sterowanie oświetlenia boisk odbywać się będzie ręcznie w miarę potrzeby. Dobrane natężenie oświetlenia boisk stanowi jedynie oświetlenie dla celów sportowo-rekreacyjnych.

Przy tak dobranym oświetleniu nie przewiduje się zawodów sportowych ani też obsługi TV.

Schemat sterowania oświetleniem pokazano na rysunku.

PRZEWODY I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI

Oświetlenie boisk

Oświetlenie boiska przewidziano naświetlaczami: LED Artemis 144W całkowita moc 155 W barwa światła 5000K obudowa aluminiowa. Stopień ochrony IP- 65, klasa izolacji II, napięcie 230V, korpus z odlewu aluminium, odbłyśnik asymetryczny z młotkowanego aluminium, układ elektryczny montowany na płycie statecznik z zabezpieczeniem termicznym, układ zasilający wyposażony w gniazdo wtyk dla ułatwienia obsługi zbudowanymi na aluminiowych słupach przegubowych za pomocą wysięgników aluminiowych WM21 REG dla zabudowy na słupie 2 naświetlaczy. Słupy i wysięgniki anodowane na kolor INOX. Ze względu na dopuszczalne obciążenia słupów naświetlacze przyjęto o wadze do 17 kG). Zasilanie do tabliczek słupowych kablami jak podano wyżej z szafki oświetleniowej. Sprowadzenie kabli do ziemi w rurze arota 50. Naświetlacze zabezpieczone będą wkładkami 6A NTB-2. Podłączenie naświetlaczy wykonać przewodami OMY 3x1,5mm² prowadząc je w tyczce słupa a następnie w wysięgniku.

Maszty oświetleniowe

Słupy przewidziano aluminiowe przegubowe (dla łatwiejszej konserwacji wykonawca wyposaży obiekt w mechanizm przegubowy) anodowane na kolor uzgodniony w trakcie wykonawstwa (proponuje się kolor INOX). zabudowane na podstawach betonowych B-70. Podstawy betonowe zakopać zgodnie z instrukcją producenta. Za zgodą inwestora dopuszcza się zastosowanie innych słupów niż podano wyżej. Zasilanie naświetlaczy wykonać wprowadzając kable do tabliczek NTB2 poprzez otwory w fundamentach. Naświetlacze zabezpieczone będą wkładkami 6A w tabliczkach bezpiecznikowych NTB, które to będą zainstalowane we wnękach słupów (latarni). Podłączenie naświetlaczy wykonać przewodami OMY 3x1,5mm² prowadząc je w tyczce słupa a następnie w wysięgniku.

Kable zasilające.

Dla zasilania oświetlenia boiska przewidziano ułożenie kabli YKY 5x4mm². Sprowadzenie kabla do ziemi z szafki oświetleniowej wykonać w rurze BE 50. Kable układać zgodnie z normą PNE 0/5125. Przed przystąpieniem do wykonania dokonać geodezyjnego wytyczenia. Kable układać w rowie gł. 0.8 m. Przed ułożeniem wykonać 10 cm podsypkę z piasku taką samą warstwą piasku przykryć, po czym przykryć 20 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie przykryć folią niebieską. Rów zakopać ubijając ziemię, co 20 cm. Na kablu w odległości, co 10 m oraz przy słupach nałożyć oznaczniki kablowe zawierające oznaczenia: typ i przekrój kabla, zasilany obiekt, rok ułożenia oraz dane przyszłego właściciela. W słupach kabel układać w zapasach po ok. 0,5 m. Wloty wszystkich rur uszczelnić. Przed przystąpieniem do robót dokonać geodezyjnego wytyczenia. Kabel przed zasypaniem zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

System ochrony od porażeń

System ochrony od porażeń szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego w tablicy rozdzielczo-sterowniczej. Rozdzielenie przewodu PEN na przewód PE i N w szafce sterowniczej.

Maszty powinny być wyposażone w zacisk ochronny do połączenia części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym układu sieci tj. PEN. Oświetlenie pracować będą w systemie pięcioprzewodowym. Połączenie przewodu ochronnego układu sieciowego PEN z zaciskiem ochronnym latarni wykonać linką Cu 6mm².

Uziomy

Dla każdego słupa przewidziano uziom odgromowy. Uziom przewidziano z płaskownika Fe Zn 25 x 4 ułożonego w rowie kablowym + uziomy wokół każdego słupa. $R < 5 \Omega$.

Uwagi końcowe

Wszystkie stosowane przewody, aparaty, urządzenia, osprzęt, naświetlacze muszą posiadać atesty stosowności w budownictwie (elektryczne muszą posiadać izolację o napięciu znamionowym 750V).

Rozdzielenie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N należy wykonać istniejącej rozdzielni głównej.

Izolacja przewodu neutralnego winna być koloru niebieskiego natomiast przewodu ochronnego koloru żółto-zielonego. Wszystkie połączenia przewodu ochronnego należy wykonać w sposób zapewniający dobry styk.

Instalowanie i eksploatacja wyłączników różnicowoprądowych winna odbywać się wg. instrukcji producenta.

Wszystkie prace elektryczne wykonać zgodnie z:

-rozporz. MGPIB z dnia 14.12.1994r (Dz.U.nr 10/1995, p.46; Dz.U.nr 45/96, p.200),

-normą PN-E-05009 „Instalacje w obiektach budowlanych” (odp.IEC-3640),

Wykonawca robót przekaże inwestorowi dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w dokumentacji oraz protokoły z badań ochronnych.

Całość prac wykonać starannie i zgodnie ze sztuką budowlaną pod nadzorem osoby uprawnionej do tego rodzaju prac.

Ogólne warunki kontraktowe

Miejsce budowy:

Raków dz. Nr ew. **258**

Materiały instalacyjne:

Kontraktor przedstawi inwestorowi i inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy (przed zabudową).

Wykonawstwo instalacji:

Wykonawstwo instalacji powinno:

- ściśle odpowiadać wymaganiom określonymi 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.

Odbiory robót

Poprawność wykonania i zgodność z wymogami dla części i całości projektowanych robót musi być potwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora i inspektora nadzoru.

Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów, które ulegają zakryciu.

Kompletność instalacji

Kontrakt zawierany powinien być na wykonanie kompletnej instalacji (istnieje możliwość wyodrębniona rurażu bezpośrednio przy boiskach który to wykonać w tym samym czasie co boiska) w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w specyfikacjach.

Dokumentacja robocza i powykonawcza

Kontraktor dla własnych potrzeb wykona dokładną specyfikację materiałów.

Jeden komplet dokumentacji powinien znajdować się na budowie i służyć do roboczego dokumentowania: odstępstw i uzupełnienia informacji, co do sposobu i miejsca montażu elementów instalacji oraz ich parametrów technicznych.

Po zakończeniu budowy wykonawca przekaze inwestorowi:

- powykonawcze plany i schematy instalacji
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z inwestorem i projektantem
- gwarancje, atesty, dowody zakupu i inne dokumenty
- protokoły prób i pomiarów po montażowych
- instrukcję użytkowania oświetlenia
- certyfikaty p.poż
- protokoły szkoleń personelu użytkownika

Dokumenty powyższe mają zostać przekazane, w opracowanej graficznie formie.

Prezentacja sprzętu

Na życzenie Inwestora wykonawca zobowiązany jest przedstawić proponowane elementy swojego systemu oraz dokonać prezentacji szaty graficznej oraz możliwości i sposobu pracy swojego systemu.

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Moc dla obiektu 1,24 kW

Dobór aparatury, zabezpieczeń i kabla
1240

$$I_b = \frac{1240}{628} = 1,97A$$

Przyjąłem zabezpieczenie w tablicy R303 16 A w S-4.

Przewód zasilający przyjąłem YDYżo 5x4mm² o obciążalności 42A > 16A

A następnie od tablicy sterowniczej kabel YKYżo 5x4mm² o obciążalności 42A > 16A

OBLICZENIA

DOBÓR PRZEWODÓW

Podstawa :

(1) PN-IEC 60364-5-523:2001 „Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”

(2) PN-IEC 60364-4-43:1999 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”

OBLICZENIA OŚWIETLENIA

Do obliczeń wykorzystano program użyczony do tego celu wraz z bazą danych przez wiodącą na rynku firmę spełniającą wysokie standardy jakości.

Zastosowanie innych niż podano opraw należy powtórzyć obliczenia w oparciu o nową bazę danych.

Do obliczeń przyjęto naświetlacze ledowe o mocy 144W moc całkowita 155W

BILAN ENERGETYCZNY OBIEKTU

		Pi	kj	Ps
ARENY SPORTOWE I TEREN				
1	BOISKO	1,24	1	1,24
	RAZEM	1,24	1	1,24

Zabezpieczenie główne dla boisk

1240

$$I_b = \frac{1240}{628} = 1,97A \times 1,6 = 3,2A$$

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia boisk przyjęto 3xS 301 B 10A kabel przyjęto YKY żo 5x4 mm² o obciążalności 42A > 10A

Każdy naświetlacz zabezpieczyć wkładką 6A we wnęce słupa i zasilic przewodem OMY 3x1,5 mm² o obciążalności 24A > 6A

Na zasilaniu przyjąłem przewód YDY5x4mm² o obciążalności 42A > 16A

Spadek napięcia:

$$P \times l \times 10^5$$

$$\text{obliczeń dokonano wg. wzoru } \Delta U\% = \frac{\gamma \times S \times U^2}{P \times l \times 10^5}$$

na zasilaniu.

YDY5x4mm²

25

1,24kW

$$\Delta U\% = \frac{1,24 \times 25 \times 100000}{54 \times 4 \times 400^2} = 0,00 < 4\%$$

obwód boiska

Całkowitą moc na obwodzie przyjąłem w 2/3 dl.

YKYżo 5x4 mm²

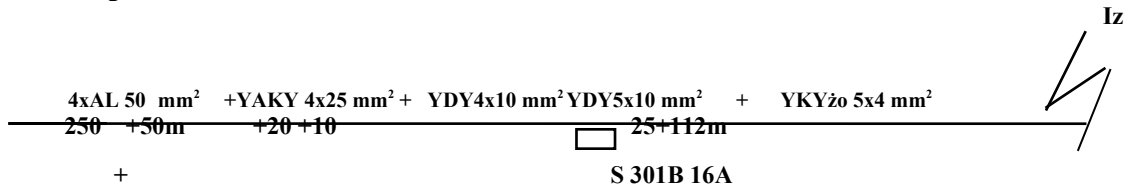
112m x 2/3=75m

1,24kW

$$\Delta U\% = \frac{1,24 \times 75 \times 100000}{54 \times 4 \times 400^2} = 0,26 < 2\%$$

Skuteczność ochrony od porażen

Słup Nr. 4



Impedancja obwodu jw. wynosi $2 \times 0,25 \times 0,4 + 2 \times 0,1 \times 0,883 + 2 \times 0,04 \times 1,85 + 2 \times 0,377 \times 3,08 = 2,72 \Omega$

$$I_z = \frac{230}{2,72} = 84,6A > 5 \times 16 = 80A$$

Słup Nr. 9



Impedancja obwodu jw. wynosi $2 \times 0,25 \times 0,4 + 2 \times 0,1 \times 0,883 + 2 \times 0,04 \times 1,85 + 2 \times 0,112 \times 4,62 = 2,0 \Omega$

$$I_z = \frac{230}{2,0} = 115A > 5 \times 10 = 50A$$

Skuteczność ochrony od porażen zachowana

Dla ochrony od porażen przewidziano szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego $I_n=25A$ $I_{\Delta n}=0,03A$ ponadto przewidziano naświetlacze w II kl. Oprawy przyjęto w II klasie ochronności

ZESTAWIENIA PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW dla oświetlenia boisk

[illegible]