

Studio OGRODY PRACOWNIA ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU Anna Kancierz
ul. Królowej Jadwigi 1a/3, 05-200 Wołomin
e-mail: studioogrody@tlen.pl
tel. (+48 -22) 776 55 03, kom. 0 508 857 127
NIP 769-149-88-38, Regon 015754902

Zadanie inwestycyjne:

**WYKONANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWEJ
REMONTU ISTNIEJĄCEGO BOISKA DO PIŁKI NOŻNEJ I RĘCZNEJ
DLA ZESPOŁU SZKÓŁ PRZY UL. GUBINOWSKIEJ 28/30 W WARSZAWIE**

Opracowanie:

PROJEKT OŚWIETLENIA BOISKA DO PIŁKI NOŻNEJ I RĘCZNEJ.

Inwestor:

**Miasto Stołeczne Warszawa – Dzielnica Wilanów
ul. Stanisława Kostki Potockiego 11
02 – 958 Warszawa**

Lokalizacja:

**Zespół Szkół nr 2 w Warszawie
ul. Gubinowska 28/30
fr. działki ewid. 71, 68/4, 68/2, 68/3 obr. 1-05-38 i fr. 85 obr. 1-05-43 Wilanów**

Faza:

projekt budowlano – wykonawczy

Autorzy:

Mgr inż. Ireneusz Kuźmiuk
upr. bud. nr LUB/0145/POOE/10

Data:

MARZEC 2013r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SPIS TREŚCI

1	OPIS TECHNICZNY	2-6
1.1	Podstawa opracowania dokumentacji	
1.2	Cel inwestycji	
1.3	Stan istniejący	
1.4	Projektowane oświetlenie boiska do piłki ręcznej	
1.5	Sterowanie oświetleniem	
1.6	Zasilanie oświetlenia	
1.7	Skrzynia oświetlenia SO	
1.8	Ochrona przeciwporażeniowa	
1.9	Uziomy instalacji odgromowej i instalacja połączeń ochronno – wyrównawczych	
1.10	Prace demontażowe	
1.11	Warunki realizacji inwestycji	
2	OBLICZENIA	7-17
3	ZAŁĄCZNIKI	
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	18
	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	19
	PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY	20
	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	21-23
4	DANE TECHNICZNE	24-28
5	RYSUNKI I SCHEMATY	
	Rys. nr 1 Projekt zagospodarowania terenu	29
	Rys. nr 2 Plan oświetlenia boiska	30
	Rys. nr 3 Schemat ideowy oświetlenia boiska	31
	Rys. nr 4 Schemat szafy oświetleniowej SO	32

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania dokumentacji

Podstawy opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- projekt zagospodarowania terenu dla zadania „Koncepcja remontu boisk sportowych na terenie Zespołu Szkół nr 2 przy ul. Gubinowskiej 28/30 w Warszawie” opracowany przez Studio Ogrody Pracowania Architektury Krajobrazu Anna Kanclerz,
- uzgodnienia z inwestorem, użytkownikiem obiektu
- obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia

1.2. Cel inwestycji

Celem inwestycji jest wykonanie oświetlenia remontowanego boiska do piłki nożnej i ręcznej zlokalizowanego w miejscowości Warszawa przy ul. Gubinowskiej 28/30.

1.3. Stan istniejący

W chwili obecnej na terenie opracowania znajduje się boisko wielofunkcyjne do piłki nożnej i ręcznej z nawierzchni sztucznej. Teren ten nie jest oświetlony. Oświetlenie jedynie w obrębie przylegających do boiska obiektów.

1.4. Projektowane oświetlenie boiska wielofunkcyjnego

Projektuje się oświetlenie boiska wielofunkcyjnego do piłki nożnej i piłki ręcznej ze sztuczną nawierzchnią poliuretanową.

Parametry oświetlenia w tym natężenie oraz równomierność przyjęto na podstawie normy PN-EN 12193:2007 „Światło i oświetlenie-Oświetlenie w sporcie” (poziom zawodów-rekreacja, klasa oświetlenia III) oraz wytycznych realizacji boisk Orlik 2012.

Na podstawie obliczeń wykonanych w programie Calculux 7.7 uzyskano dla boiska następujące wyniki, spełniające ww. wymagania

	E_{sr} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_{sr} dla PA	E_{min}/E_{sr} dla TA
Boisko wielofunkcyjne	110	64	181	0,65	0,58

*Obliczenia przy współczynniku konserwacji 0,85 i dla projektorów typu HNF003 400W.

Gdzie: E_{sr} - natężenie średnie, E_{min} - natężenie minimalne, E_{max} - natężenie maksymalne, E_{min}/E_{sr} - równomierność oświetlenia, PA- pole podstawowe (pole gry), TA-pole całkowite boiska.

Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego o wymiarach 44mx22m i nawierzchni ze sztuczną murawą, zrealizowane zostanie na 4 słupach 12m, słupy o numerach 1A, 2A, 1B, 2B. Na każdym słupie zainstalowane zostaną po 3 projektory symetryczne każdy z lampą metalohalogenkową 400W.

Przy realizacji oświetlenia przewiduje się zastosować:

Słupy oświetleniowe

Należy zastosować słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane ośmiokątne wysokości 12m. Grubość blachy 4mm. Słupy posadowić na fundamentach prefabrykowanych betonowych. Przy wyborze masztów należy wziąć pod uwagę obciążenie wiatrem (dla Warszawy i okolic I strefa wiatrowa) oraz obciążenie od projektorów i ich mocowania. Proponowane maszty oświetleniowe typu S-120P firmy ELEKTROMONTAŻ RZESZÓW. Montaż masztów na fundamentach typu F-150/200.

Projektory

Przewiduje się zastosowanie projektorów o optyce symetrycznej wyposażone w lampy metalohalogenkowe o mocach 400W. Projektory powinny mieć zintegrowane układy stabilizacyjno-zapłonowe. Zasilanie 230V AC, 50Hz. Obudowa niekorodująca wykonana np. z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego. Szyba przednia odporna na uderzenia, wykonana np. ze szkła hartowanego. Obudowa o stopniu ochronny co najmniej IP 65. Projektor powinien umożliwiać łatwy dostęp do komory lampy i osprzętu, mieć możliwość regulacji nachylenia oraz być wyposażony w uchwyt montażowy.

Jako lampy należy zastosować lampy metalohalogenkowe o mocach 400W, zapewniające strumień świetlny co najmniej 35000lm. Proponowane lampy typu HPI-TP400W.

Proponowane projektory symetryczne typu MWF330. Obliczenia fotometryczne oświetlenia boiska wykonano przyjmując projektory jak wyżej. Dopuszcza się zastosowanie innych projektorów jednak o parametrach nie gorszych niż zaproponowane. W przypadku wyboru projektorów innego typu należy wykonać ponowne obliczenia oświetlenia, sprawdzając poprawność doboru projektorów.

Poprzeczki

Projektory mocować na masztach oświetleniowych na poprzeczkach typu T (belki). Stosować poprzeczki stalowe ocynkowane. Dobór poprzeczek w zależności od liczby i rozmieszczenia projektorów. Zaleca się, aby poprzeczki miały możliwość regulacji ramion w poziomie. Proponowane belki typu T-1,5.

Złącza słupowe

Należy zastosować złącza słupowe II klasy ochronności z gniazdami bezpiecznikowymi dla wkładek topikowych D01 6A umożliwiające podłączenie kabli pięciodrutowych YKY 5x6mm² oraz wykonanie odgałęzień i przyłączenie projektorów poprzez przewody YDY 3x2,5mm². Proponowane złącza typu NTB-3.

1.5. Sterowanie oświetleniem

Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego załączane będzie ręcznie poprzez przyciski sterownicze zainstalowane na płycie czołowej szafy oświetleniowej SO. Oświetlenie zostanie wyłączone poprzez przełącznik czasowy po określonym czasie ustawionym przez użytkownika np. po 2 godzinach. Możliwe będzie wyłączenie oświetlenia w czasie krótszym niż nastawiony poprzez wyłącznik nadmiarowo-prądowy zainstalowany na zasilaniu przełączników czasowych (jest to rozwiązanie awaryjne).

Ponadto na płycie czołowej skrzyni SO zamontowany zostanie łączniki krzywkowy (z możliwością zablokowania kłódką na kluczyk), który służyć będzie do odstawienia oświetlenia boiska. Powyższe rozwiązanie uniemożliwi osobie niepowołanej załączanie oświetlenia (blokada kłódką).

Na prośbę użytkownika obiektu oświetlenie dozоровe boiska wielofunkcyjnego załączane będzie automatycznie poprzez zegar astronomiczny 1-kanalowy np. typu PCZ i działać będzie od zmierzchu do świtu każdego dnia zgodnie z kalendarzem i ustawieniami zegara astronomicznego. W trybie dozоровym istnieć będzie możliwość załączenia tylko dwóch projektorów (jednego na słupie nr 1/B i jednego na słupie nr 2/B).

Załączanie oświetlenia z wykorzystaniem styczników.

1.6. Zasilanie oświetlenia

W celu zasilenia projektowanego oświetlenia remontowanego boiska projektuje się wpięcie szafy oświetleniowej w istniejący kabel YAKY 4x120mm² zasilający lodowisko.

Istniejący kabel należy w miejscu oznaczonym na mapie rozciąć, częściowo zdemontować, przełożyć i prowadzić do projektowanej szafy oświetleniowej. Drugi koniec kabla przedłużyć poprzez mufę kablową ZRM - 4 o długość $L=13\text{m}/20\text{m}$.

Z szafy oświetleniowej wyprowadzone zostaną 2 obwody YKY 5x6mm²/1kV dla zasilania poszczególnych słupów oświetleniowych boiska. Obwód nr A zasilą będzie 2 słupy po stronie zachodniej boiska, obwód nr B zasilą będzie 2 słupy po stronie wschodniej boiska. Przewiduje się zasilanie poszczególnych projektorów z wydzielonych faz.

Kable należy wprowadzić do złączy słupowych NTB-3. Przy każdym słupie należy pozostawić po 1,5m z każdej strony zapasu eksploatacyjnego. Od złączy słupowych do poszczególnych projektorów należy poprowadzić przewody YDY 3x2,5mm²/750V. Przewody zabezpieczyć wkładkami topikowymi D01 B6A.

Moc zapotrzebowana na oświetlenie boiska wyniesie około 5,6 kW (z uwzględnieniem strat w układach zapłonowych).

Zwiększenie obciążalności kabla zasilającego lodowisko o moc zapotrzebowaną na oświetlenie boiska wielofunkcyjnego nie wymaga wymiany zabezpieczenia w Rozdzielni Głównej w budynku szkoły.

Układanie kabla:

Kable należy układać w rowie 0,7x0,4m na 10-cio cm podsypce piaskowej, przysypać 10-cio cm warstwą piasku, a następnie 15-to cm warstwą gruntu rodzimego, przykryć folią ochronną koloru niebieskiego. Zasypać wykop z warstwowym ubijaniem ziemi.

Decyzję o konieczności wykonania podsypki kablowej należy uzgodnić na roboczo w trakcie robót z Inspektorem Nadzoru. Ułożyć projektowane kable linią falistą z zapasem około 3%. Należy zachować szczególną ostrożność przy zginaniu kabli. Promień gięcia powinien wynosić minimum 15 – krotną zewnętrzną średnicę kabla.

Kable należy oznaczyć oznacznikami kablowymi co 10m przy wejściach i wyjściach z rur ochronnych oraz na załamaniach linii przebiegu trasy kabla. Oznaczniki kablowe powinny zawierać:

- nazwę użytkownika;
- napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej;
- typ kabla;
- rok ułożenia kabla;
- nazwę firmy układającej kabel;

Przy słupach oświetleniowych, szafie oświetleniowej pozostawić zapasy kabla po około 1,5m. Kable należy układać zgodnie z Polską Normą SEP – E – 004.

W miejscach kolizji kable chronić rurą osłonową DVR 50, DVK 50. Przejście pod drogą dojazdową wewnętrzną należy wykonać metodą przekopu otwartego z osłoną rurową SRS 50.

Przy szafie oświetleniowej jako przewód uziemiający należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x3mm, ze względu na płytsze wykopy płaskownik należy ułożyć minimum 0,1m obok kabli zasilających.

1.7. Szafa oświetleniowa SO

Szafę oświetleniową SO projektuje się jako obudowę z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego atestowanego na fundamencie prefabrykowanym, II klasa ochronności, stopień ochrony co najmniej IP 44. Wymiary skrzyni dostosowane do wyposażenia z pozostawieniem miejsca na ewentualną rozbudowę. Lokalizacja szafy jak na rys. nr 1.

Skrzynia wyposażona zostanie na zasilaniu w rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 z wkładką bezpiecznikową WTN 1 gF 32A, ograniczniki przepięć klasy B+C oraz lampki sygnalizacyjne wskazujące obecność napięcia. Na odpływach dla zasilania oświetlenia przewiduje się wyłączniki nadmiarowo-prądowe C16A i B6A oraz styczniki. Załączanie oświetlenia dozоровego boiska poprzez zegar astronomiczny, natomiast oświetlenia do gry poprzez

przyciski sterownicze. Dodatkowo należy zainstalować gniazdo serwisowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30mA oraz rezystor grzejny o mocy 45W sterowany termostatem.

W szafie należy zamontować zamek np. typu Abloy.

1.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja oświetlenia terenu pracuje w układzie TN-S. Jako środek ochrony przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) przewiduje się samoczynne wyłączenie zasilania. Wyłączenie zasilania zrealizowane zostanie poprzez wyłącznik różnicowo - prądowy oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe zainstalowane w szafie SO oraz wkładki topikowe w złączach słupowych.

Projektory zostaną wykonane w I klasie ochronności. Przewód PE należy połączyć z obudową projektora oraz zaciskiem słupa. Szafa SO wykonana zostanie w II klasie ochronności.

1.9. Uziomy instalacji odgromowej i instalacja połączeń ochronno – wyrównawczych

Zgodnie z przepisami zawartymi w pkt. 4 PN-92/E-05003/04 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna”, dla słupów oświetleniowych rozmieszczonych na terenie boiska projektuje się systemy uziomowe wykonane z płaskownika FeZn 25x3. Tworzą one w ich rejonie układy ekwipotencjalne i wysterowujące potencjał na powierzchni ziemi. Układy uziomowe wykonane będą z ułożonych koncentrycznie w stosunku do masztu, oddalonych od siebie o 1 m i wykonanych z płaskownika FeZn 24x3mm, kolistych uziomów otokowych. Uziomy będą zagłębiane w miarę oddalania się od środka układu poczynając od 0,6 a kończąc na 1,4m. Ostatni uziom oddalony jest od osi słupa na ok. 5,0m.

Poszczególne kręgi połączyć w sposób trwały galwanicznie np. za pomocą zacisków krzyżowych, zabezpieczonych przed korozją z biegnącymi ku środkowi okręgu prostymi odcinkami płaskownika FeZn 25x3.

Z powodu braku możliwości wykonania pełnego systemu uziomowego ze względu na ukształtowanie terenu (skarpa przy boisku od strony szkoły) należy wykonać część systemu (np. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$) z zachowaniem zasady galwanicznego łączenia uziomów ze sobą i słupem. W razie potrzeby system uzupełnić uziomami pionowymi.

Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej należy wykonać z uwagi na ich lokalizację pod docelowymi nawierzchniami boisk, przed rozpoczęciem robót niwelacyjnych. Z uwagi na występujące zbliżenia pomiędzy słupami oświetleniowymi i metalowymi elementami ogrodzeń należy wykonać pomiędzy nimi, za pomocą płaskownika FeZn 25x3, połączenia wyrównawcze. Łączenie z metalowymi elementami wyposażenia obiektu za pomocą zacisków i obejm.

Pojedyncze elementy uziomowe i łączące układać należy na głębokości nie mniejszej niż 0,5m. Roboty ziemne z uwagi na infrastrukturę wykonywać należy ręcznie.

1.10. Prace demontażowe

Projektuje się demontaż:

- słupa oświetleniowego w miejscu zaznaczonym na podkładzie mapowym. Istniejący kabel oświetleniowy w miejscu demontowanego słupa oświetleniowego należy połączyć mufą termokurczliwą ZRM-1;
- demontaż zestawu gniazd w szafie wolnostojącej w miejscu oznaczonym na mapie. Kabel należy zabezpieczyć i pozostawić w ziemi lub zdemontować (decyzja należy do inwestora).

1.11. Warunki realizacji inwestycji

- całość prac należy wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami, przepisami oraz sztuką budowlaną ,
- użyte do budowy wyroby budowlane powinny być oznakowane CE lub znakiem budowlanym zgodnie z „Ustawą o wyrobach budowlanych” ,
- wytyczenie i inwentaryzacja kabli powinna być wykonana przez uprawnionego geodetę,
- po ułożeniu kabla przeprowadzić próby i pomiary pomontażowe zgodnie z normą PN-E-04700:1998, w tym sprawdzenie ciągłości żył, zgodności faz i pomiar rezystancji izolacji. Dodatkowo należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia na boisku.
- kabel przed zasypaniem należy zgłosić do Inwestora, celem dokonania odbioru,
- wszelkie prace związane z posadowieniem złączy i układaniem kabli należy koordynować z właścicielem działki.

2. OBLICZENIA

2.1. Bilans mocy

Napięcie zasilające 400/230 V

Moc zapotrzebowana dla oświetlenia:

Moc opraw z uwzględnieniem układu stabilizacyjno-zapłonowego: 12x460W.

(przyjęto, że moc tracona w układzie stabilizacyjno zapłonowym wynosi ok. 15% mocy oprawy)

Moc zainstalowana $P_i=5,52\text{kW}$

Współczynnik zapotrzebowania $k=1$

Moc zapotrzebowana $P_z=5,6\text{kW}$

- Prąd obliczeniowy I_B

$$\text{Prąd obliczeniowy } I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = 8,5\text{A}$$

2.2. obór przekroju kabli i zabezpieczeń

Obwód	P_z [kW]	U [V]	I_B [A]	kabel	I_z [A]	zabezp.	Warunki*
1.boisko wielofunkcyjne	2,76	400	4,2	YKYżo5x6	39	C16A	spełnione
2.boisko wielofunkcyjne	2,76	400	4,2	YKYżo5x6	39	C16A	spełnione

Gdzie: P_z - moc zapotrzebowana obwodu, I_B - prąd obliczeniowy, I_z -obciążalność długotrwała kabla, Obliczenia dla $\cos\phi=0,85$

Obciążalność prądowa kabli zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523 dla sposobu ułożenia D

Należy spełnić warunki

$$1. I_B \leq I_n \leq I_z \qquad 2. I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

I_n -prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia kabla,

I_z -wymagana minimalna długotrwała obciążalność kabla,

k_2 -współczynnik krotności prądu powodującego zadziałania urządzenia zabezpieczającego, dla wkładki bezpiecznika- $k_2=1,6$, dla wyłącznika $k_2=1,45$

6.3 Obliczenia fotometryczne

Obliczenia fotometryczne wykonano w programie Calculux na projektorach serii typu Tempo 3 MWF/SWF330 i załączono do projektu. Obliczenia wykonano przy wysokości zawieszenia projektorów 12m.

W przypadku doboru innych projektorów, należy przeprowadzić ponownie obliczenia i sprawdzić poprawność wyboru projektorów.

Opracował:

mgr inż. Ireneusz Kuźmiuk
upr. bud. nr LUB/0145/POOE/10