

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opis rozwiązań technicznych
5. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
6. Obliczenia techniczne
7. Zestawienie ilości podstawowych materiałów

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

E-01 LOKALIZACJA URZĄDZEŃ W TERENIE ORAZ TRASY KABLI NN-
0,4kV- PLAN SYTUACYJNY

E-02 SCHEMAT OŚWIETLENIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych dla boiska do piłki nożnej przy ul. Sportowej 6 w Szamotułach. Projekt przedstawia dobór kabli zasilających, lokalizacje urządzeń rozdzielczych, rozmieszczenie wież i opraw oświetleniowych, schemat oświetlenia, dobór zabezpieczeń. Projektowany pobór mocy elektrycznej przez projektowane oprawy dla oświetlenia projektowanego boiska wynosi: $P = 84,0\text{kW}$.

2. Podstawa opracowania

- zlecenia wykonania projektu;
- projektów budowlanych branży architektonicznej;
- uzgodnień międzybranżowych;
- Obowiązujących przepisów i norm, a w szczególności:

Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zmianami	Ustawa Prawo budowlane
Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji elektrycznych:

- kable zasilające poszczególne urządzenia instalacji,
- rozmieszczenie urządzeń w terenie,
- oświetlenie boiska piłkarskiego,
- dobór opraw oświetleniowych,
- dobór zabezpieczeń elektrycznych,
- uziemienie wież oświetleniowych.

4. Opis rozwiązań technicznych

4.1. Zasilanie opraw

Istniejąca rozdzielnica główna obiektu RNN jest punktem głównym zasilania na potrzeby niniejszego opracowania. Z rozdzielnicy należy wyprowadzić nowy obwód – w tym celu w rozdzielnicy głównej należy dobudować zabezpieczenie RBK1 250A. Zamontowany rozłącznik wyposażać we wkładki WTgG 3x250A. W portierni należy zamontować skrzynkę sterowania oświetleniem (TSO), z której można wyłączyć całkowicie oświetlenie boiska. Z rozdzielni głównej do skrzynki TSO prowadzić kabel YKY 5x240mm² dł. 50. Kabel prowadzić głównymi ciągami komunikacyjnymi ponad sufitem podwieszanym i w rurkach ochronnych pod tynkiem (dokładną trasę kabla ustalić w porozumieniu z Inspektorem na budowie). Z tablicy sterowania oświetleniem należy wyprowadzić kabel do złącza ZK na płycie boiska, z której również będzie można załączać oświetlenie boiska. W tym celu z TSO wyprowadzić kabel YAKY 5x240mm² dł. 120m do ZK. W złączu przewidziano sterowanie ręczne oświetleniem (każda faza załączana oddzielnym przyciskiem). Ze złącza zasilanie poszczególnych latarni wykonano kablami 2xYAKY 5x70mm² do latarni 2, 3 i 4 oraz kablem 2xYAKY 5x16mm² do latarni nr 1. Trasy kabli w terenie i w budynku przedstawiono na rysunkach E-01. Schemat połączeń wraz z urządzeniami wykorzystanymi pokazano na rysunku E-02.

4.2. Oświetlenie boiska do piłki oraz oświetlenie terenu

Oświetlenie boiska do gry w piłkę nożną oraz oświetlenie terenu należy zrealizować oprawami oświetleniowymi montowanymi na projektowanych wieżach oświetleniowych h=16m (wg projektu konstrukcyjnego). Na słupach zamontować na wysokości 16m oprawy oświetleniowe typu SILL 2000W w ilości 6szt na każdej wieży. Oprawy należy montować na dwóch belkach po 3 szt. na każdej. Odległość między belkami wyniesie 0,75m. Na wieżach nr 1,2,3 zamontować również oprawy w takiej samej konfiguracji do oświetlenia terenu po przeciwległej stronie wieży. Wieże należy uziemić. Słup musi zachowywać metaliczne

połączenie od szczytu do fundamentu . Na szczycie wykonać zwód pionowy ochronny $h=1\text{m}$. Pomierzona rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od $R < 10 \Omega$. Lokalizacja wież oświetleniowych przedstawiona na rysunku E-01, schemat połączeń na rysunku E-02, wyniki obliczeń natężenia oświetlenia załączono do niniejszego projektu. W obliczeniach zakładano natężenie na poziomie 300lx.

Zamiana opraw oświetleniowych na oprawy oświetleniowe o podobnych parametrach wymaga ponownego przeliczenia natężenia oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz danymi fotometrycznymi producenta opraw. Zamiana wymaga pisemnej zgody Projektanta. W przypadku zamiany opraw bez weryfikacji Projektant nie odpowiada za jakość parametrów oświetleniowych na obiekcie.

4.3. Instalacja uziemiająca

Instalację uziemiającą wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2006. Należy wykonać uziomy skrzynki zewnętrznej oraz wież oświetleniowych. Uziemienie wykonać jako taśmowo-prętowe. Jako element poziomy zastosować bednarkę ocynkowaną Fe 4*25, a jako element pionowy zastosować pręty o średnicy $\Phi 12\text{ mm}$. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia. Pomierzona rezystancja powinna być mniejsza od $R < 10 \Omega$.

4.4. Układanie kabli w ziemi

Kabel nn oświetleniowy i zasilający układać na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce piasku oznaczając tabliczkami z napięciem, typem, przekrojem, kierunkiem i właścicielem co 10 m. Następnie przysypać 10 cm warstwą piasku oraz 15 cm ziemi rodzimej. Na trasie kabla ułożyć folię z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim. Pozostałą część wykopu zasypać ziemią rodzimą. Wszystkie prace należy prowadzić techniką ręczną lub przy użyciu sprzętu ciężkiego przy wyłączonych spod napięcia urządzeniach energetycznych. W przypadku odstonięcia istniejących urządzeń w ziemi należy je odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a po zakończeniu prac przywrócić teren do stanu pierwotnego zachowując sposób ułożenia linii kablowej zgodnie z normą SEP N-E-004. Zakres prac przedstawiono na rysunkach E-01,02.

4.5. Rury osłonowe na kable

W miejscu skrzyżowania z urządzeniami gestorów obcych sieci ujawnionymi i nie ujawnionymi na mapie do celów projektowych kable należy chronić za pomocą rury dwuściennej do ochrony kabli, posiadającej karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką

wewnętrzną, wyprodukowanej z polietylenu wysokiej gęstości (PEH), np. rury AROT DVK-160. W miejscu skrzyżowania trasy kabla z drogą jezdnią kabel układać w rurze ochronnej SRS-160.

4.6. Demontaże

Na terenie projektowanego boiska znajdują się istniejące latarnie oświetleniowe wraz z kablem oświetleniowym. Istniejące zbędne urządzenia należy zdemontować (ok. 80m kabla oświetleniowego oraz 2 latarnie oświetleniowe).

4.7. Ochrona przeciwprzebieciowa

Przewiduje się zabudowę ochronników przeciwprzebieciowych:

- stopnia „B+C” w skrzynce ZK.
- stopnia „C” w tablicy TSO.

4.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Układ zasilania instalacji wewnętrznych TN-S;

Ochrona przeciwporażeniowa:

- przed dotykiem bezpośrednim:
 - izolacja robocza
- przed dotykiem pośrednim:
 - samoczynne wyłączenie zasilania lub II klasy ochronności.

4.9. Uwagi ogólne

- Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż.
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażień.
- Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

5 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

5.1. Zakres robót budowlanych

- wykopy pod linię kablową nn,
- układanie kabli nn w wykopach,
- zakładanie rur ochronnych na kable nn,
- zabudowanie złącza,
- podłączenie kabli w złączu,
- zabudowanie wież oświetleniowych,
- montaż opraw na wieżach,
- zasypanie wykopów,
- uporządkowanie terenu,
- zabudowanie tablic elektrycznych,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- montaż korytek i uchwyty,
- prace wykończeniowe w budynku.

5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- istniejąca droga,
- istniejąca infrastruktura techniczna,
- istniejąca infrastruktura energetyczna.

5.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi

- istniejąca droga,
- skrzyżowania na trasie wykopów z urządzeniami innych gestorów.

5.4. Przewidywane zagrożenia podczas robót

- ruch pojazdów mechanicznych po ulicach,
- ruch pieszy,
- możliwości osunięcia się ziemi podczas wykonywania wykopów,
- prace montażowe prowadzone na wyłączonych urządzeniach sieci energetycznej będących w stanie normalnym pod napięciem.

5.5. Sposób przeprowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót

W miejscu pracy należy zaznajomić wszystkich zatrudnionych w zespole pracowników ze sposobem przygotowania miejsca pracy, występujących zagrożeniach w miejscu pracy i bezpośrednim sąsiedztwie innych elementów oraz wskazać warunki i metody bezpiecznego wykonywania powierzonych zadań. Prowadzony instruktaż należy odnotować w książce instruktaży i potwierdzić podpisami wszystkich szkolonych pracowników biorących udział w realizacji robót.

5.6. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót

- całość prac związanych z realizacją robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych i Polskich Norm,
- prace na urządzeniach będących w ruchu elektrycznym należy prowadzić po ich uprzednim wyłączeniu i dopuszczeniu do prac,
- na pozostałych terenach wygrodzenie wykopów i ich zabezpieczenie wykonać zgodnie z rozporządzeniem MBiPMB z dnia 28 marca 1972 w sprawie „Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych, montażowych i rozbiórkowych” wraz późniejszymi zmianami
- stosowanie się do uwag i wymagań stawianych przez gestorów poszczególnych sieci.

6. Obliczenia techniczne

6.1. Obliczenia związane z obciążalnością prądową długotrwałą kabla zasilającego

Moc obliczeniowa: 84,0 kW

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{84000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 127,8[A]$$

Na trasie zasilania przyjęto zabezpieczenia 250A, 160A.

Dla zasilania TSO z rozdzielni RNN przyjęto kabel YKY 5x240 mm², którego obciążalność długotrwałą wynosi $I_d = 464A$. Z uwagi na ułożenie kabla w rurze: $I_{dd} = I_d \cdot 0,74 = 464 \cdot 0,74 = 343,4A$

Warunki:

$$I_B < I_n < I_{dd} \quad \text{oraz} \quad 1,6 I_n < 1,45 I_{dd}$$

$$127,8A < 160A < 343,4A \quad \text{oraz} \quad 256,0 A < 498,0A$$

są spełnione.

6.2. Obliczenia związane ze spadkiem napięcia

Spadek napięcia od RNN do TSO w kablu YKY 5x240 mm² ($l=50m$) wynosi:

$$\Delta U_{\%(RNN-TSO)} = \frac{100 \cdot 84000 \cdot 50}{56 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,20\%$$

$$\Delta U_{\%(RNN-TSO)} < 0,5\%$$

warunek spełniony.

Pozostałych obliczeń dokonano w trybie roboczym.

6.3. Obliczenia natężenia oświetlenia

Wyniki obliczeń natężenia oświetlenia załączono do niniejszego projektu.

Opracował: mgr inż. Marek Jerzyński
Nr ewid. KUP/0142/POOE/11
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

7. Zestawienie ilości podstawowych materiałów

L.p.	Materiał	Jednostka	Ilość	Uwagi
1.	Oprawa oświetleniowa SILL	szt.	42	
2.	Belki montażowe	szt.	14	
3.	Kabel YKY 5x240mm ²	m	50	
4.	Kabel YAKY 5x240mm ²	m	120	
5.	Kabel YAKY 5x70mm ²	m	467	
6.	Kabel YAKY 5x16mm ²	m	60	
7.	Rozłącznik bezpiecznikowy RBK-1 250A	szt.	4	
8.	Wkładki topikowe WTgG 250A	szt.	3	RNN
9.	Wkładki topikowe WTgG 160A	szt.	3	TSO
10.	Rozłącznik główny TSO typ OT 3P 160A	szt.	2	
11.	Ochronniki przepięciowe typu „C”	szt.	3	
12.	Lampki sygnalizacyjne L229	szt.	6	
13.	Tablica TSO	kpl.	1	wg E-02
14.	Złącze ZK	kpl.	1	wg E-02
15.	Wkładki topikowe WTgG 63A	szt.	6	ZK
16.	Wkładki topikowe WTgG 32A	szt.	6	ZK
17.	Ochronniki przepięciowe typu „B+C”	szt.	3	
18.	Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	m	360	
19.	Rura ochronna AROT-SRS-160	m	9	
20.	Rura ochronna AROT-DVK-160	m	2	
21.	Pręt uziemiający Bezipol [1,5m]	szt.	4	
22.	Złącze do prętów Bezipol	szt.	5	
23.	Tabliczki grawerowane	szt.	4	
24.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	m	120	
25.	Piasek	m ³	16	
26.	Plastikowy oznacznik kabla	szt.	40	
27.	Grot	szt.	10	
28.	Uchwyt krzyżowy	szt.	10	

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA