

## **Spis zawartości:**

Strona tytułowa	stron – 1
Spis treści	stron – 1
Opis techniczny	stron – 5

## **Rysunki:**

- Zagospodarowanie terenu	E-1
- Schemat ideowy zasilania oświetlenia terenu	E-2
- Schemat ideowy tablicy TB-1	E-3
- Rzut piwnicy – instalacje elektryczne	E-4
- Rzut parteru – instalacje elektryczne	E-5
- Rzut parteru – instalacje elektryczne	E-6

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu wykonawczego branży elektrycznej**  
**wykonania oświetlenia boiska sportowego**  
**wraz z zapleczem technicznym**  
**w Ełku przy ul. marszałka J. Piłsudskiego 27**  
**dz. nr 211**

**1. Podstawa opracowania.**

- 1.1. Projekt architektoniczny
- 1.2. Projekt sanitarny
- 1.3. Uzgodnienia branżowe
- 1.4. Inwentaryzacja w terenie
- 1.5. Zlecenie Inwestora
- 1.6. Wytyczne Inwestora
- 1.7. Obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

**2. Zakres opracowania.**

- 2.1. Wewnętrzna linia zasilająca (wlz-ty)
- 2.2. Tablica sterowania TO
- 2.3. Oświetlenie terenu.
- 2.4. Tablica TB-1
- 2.5. Instalacje elektryczne wewnętrzne
- 2.6. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 2.7. System monitoringu

**3. Charakterystyka obiektu**

Boisko sportowe usytuowane przy pływalni miejskiej w Ełku. Ogrodzone płotem zabezpieczającym. Zaplecze techniczne zlokalizowano w istniejącym budynku pływalni.

Projekt przewiduje wykonanie oświetlenia terenu boiska sportowego wraz z zapleczem technicznym.

**4. Zasilanie oświetlenia**

Zasilanie przewiduje się z układu pomiarowego zlokalizowanego na granicy działki

Z zacisków wyjściowych tego wyłącznika należy wyprowadzić obwód rozdzielczy kablem YAKXS 4x70mm<sup>2</sup> z bednarką FeZn 30x4mm do tablicy bezpiecznikowej TO.

Kabel zasilający należy układać na głębokości 0,7m na 0,1m podsypce z piasku.

Kabel należy przysypać 0,1m piasku, a następnie gruntem rodzimym. Na kablu zamontować rury ochronne DVK Ø50 w miejscu skrzyżowania z innymi podziemnymi sieciami, SRS Ø50 w miejscach przejścia kabla przez chodniki lub podjazdy. Na końcach odcinków kabli zostawić zapas o długości 2m z każdej strony.

Ułożenie kabla i badania wykonać zgodnie z PN-76/E-05125

## **5. Tablica TO**

Tablicę TO należy wyposażyć zgodnie z rysunkiem technicznym i zamontować w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego na fundamencie prefabrykowanym.

Tablicę należy wyposażyć zgodnie z rysunkiem technicznym, a obudowę posadowić zgodnie z planem zagospodarowania. W tablicy TO projektuje się montaż wyłącznika głównego prądu, układu pomiarowego do zliczania energii elektrycznej, układu sterowania załączania oświetleniem.

Projektuje się wykonanie sterowania oświetleniem za pomocą sekcjonowania włączania poszczególnych opraw za pomocą przełączników krzyżowych sterujących stycznikami załączania poszczególnych faz L1,L2,L3. Układ połączeń zgodnie z rysunkiem.

## **6. Oświetlenie terenu boiska sportowego**

Projektuje się wykonanie zasilania opraw oświetleniowych kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> z bednarką FeZn 30x4mm.

Kabel zasilający oświetlenie boiska sportowego należy układać na głębokości 0,7m na 0,1m podsypce z piasku. Kabel należy przysypać 0,1m piasku, a następnie gruntem rodzimym. Na kablu zamontować rury ochronne DVK Ø50 w miejscu skrzyżowania z innymi podziemnymi sieciami, SRS Ø50 w miejscach przejścia kabla przez chodniki lub podjazdy. Na końcach odcinków kabli zostawić zapas o długości 2m z każdej strony.

Ułożenie kabla i badania wykonać zgodnie z PN-76/E-05125

Projektuje się naświetlacze sportowe z obudową odlewaną aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowego i szczelności IP66, klosz z szyby hartowanej.

Projektory projektuje się z oddzielną obudową na układy zapłonowe, mają one posiadać regulowany uchwyt do montażu, elektroniczny układ zapłonowy, posiadać w komplecie źródło światła o mocy 2000W i długim łuku, posiadać przesłonę i optykę asymetryczną o średniej intensywności.

Do obliczeń natężenia oświetlenia przyjęto 200lux.

Oznaczenie rozmieszczenia źródeł światła wg rys. Oprawy montować na masztach 18m.

Maszty nr 1,3,4,5,6 projektuje się jako wielokątne z blachy o grubości 4mm ocynkowane, o podstawach kwadratowych z wnękami instalacyjnymi, dla których uzyskano wytrzymałość podstawy 46%.

Do montażu opraw na masztach przewiduje się konstrukcję stalową np. belki montażowe oraz koronę oświetleniową.

Maszt należy montować na fundamentach prefabrykowanych betonowych, zgodnie z zaleceniem producenta masztów. Przy doborze fundamentów należy uwzględnić występujące warunki gruntowe.

Maszt nr 2 projektuje się jako 18m wielokątny z blach o grubości min 4mm z opuszczaną konstrukcją mocowania naświetlaczy. Konstrukcja ta ma zapewniać dostęp obsługi konserwatorskiej z poziomu podłoża.

Fundament do masztu nr 2 należy dobrać wg. zaleceń producenta albo jako prefabrykowany lub indywidualnie zaprojektowany i wykonany. Przy doborze fundamentu należy uwzględnić występujące warunki gruntowe.

Fundament montować w uprzednio wykonanym wykopie dostosowanym do wymiarów fundamentu. Nie należy dopuścić do zalania wykopu wodami opadowymi lub gruntowymi. Na dnie wykopu należy wykonać poduszkę z piasku o grubości 20cm zagęszczonego mechanicznie i wstępnie wypoziomowaną. Fundament należy przed zamontowaniem zabezpieczyć przeciwwilgociowo. Po ustawieniu fundamentu należy go wypoziomować i obsypać warstwami gruntem zagęszczając go warstwami.

Przy słupach projektuje się wykonać obudowy z tworzywa termoutwardzalnego z fundamentami prefabrykowanymi do montażu układów zapłonowych naświetlaczy.

W obudowach tych przewiduje się również montaż rozłączników bezpiecznikowych naświetlaczy.

Połączenia pomiędzy rozłącznikami bezpiecznikowymi, układami zapłonowymi i naświetlaczami należy wykonać przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Dodatkowo należy wykonać uziemienie słupów o  $R \leq 5\Omega$  za pomocą uziomu taśmowego wykonanego z bednarki FeZn 30x4 ułożonego w wykopie.

## **7. Tablica bezpiecznikowa TB-1**

Projektuje się wykonać rozbudowę tablicy głównej budynku TG o dodatkowy rozłącznik bezpiecznikowy. Z jego zacisków wyjściowych należy wyprowadzić obwód rozdzielczy kablem YKY 5x25mm<sup>2</sup> w rurce elektroinstalacyjnej RB64. Obwód ten należy prowadzić poprzez pomieszczenie rozdzielni elektrycznej, piwnicę do pomieszczenia korytarza na zapleczu sportowym do tablicy TB-1 do wyłącznika głównego. Kabel należy prowadzić n/t po ścianach, w pomieszczeniach siłowni nad

sufitem podwieszanym. W pomieszczeniach siłowni należy wykonać dodatkowe rewizje w suficie podwieszanym oraz po zakończeniu prac odtworzyć stan pierwotny sufitu.

Na zapleczu technicznym należy zamontować w tablice bezpiecznikową TB-1, usytuowaną na poziomie parteru. Wyposażyć ją w rozłącznik, wyłączniki różnicowo – prądowe P304 o czułości 30 mA oraz wyłączniki nadmiarowo – prądowe typu S 301 i 303 o charakterystyce B. Tablice instalować w przedpokojach pod stropem

## **8. Instalacje elektryczne**

Instalacje w budynku należy wykonać przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDY, 4x1,5mm<sup>2</sup>, HGDs 3x1,5mm<sup>2</sup>.. Przewody należy układać pod tynkiem. Prowadzenie przewodów pokazano na rzutach budynku. Przekroje i rodzaj przewodów do poszczególnych obwodów oświetleniowych

Rodzaj opraw oświetleniowych i miejsce ich mocowania przedstawiono na rysunkach.

W budynku należy wykonać oświetlenie awaryjne zapewniające dostateczne oświetlenie przejść i dróg komunikacyjnych, umożliwiające bezpieczne poruszanie się ludzi w przypadku przerwy w działaniu oświetlenia podstawowego.

Natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 1 lx i powinno pojawiać się w czasie nie dłuższym niż 5 sek. po zaniku innych rodzajów oświetlenia.

Oświetlenie awaryjne należy wykonać poprzez zastosowanie opraw z modułem awaryjnym 1h posiadająca certyfikację CNBOP lub montaż bezpośrednio do oprawy na zaczepy magnetyczne lub obok opraw awaryjnych z modułem awaryjny 1h posiadający certyfikat CNBOP.

Rozmieszczenie osprzętu, opraw i trasę prowadzenia przewodów dla poszczególnych obwodów pokazano na rzutach.

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami YDY<sub>p</sub> 2, 3 i 5 x2,5mm<sup>2</sup> prowadzonymi p/t.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym instalować na wysokościach od poziomu posadzki j. n.:

- pom. ogólnego przeznaczenia, komunikacja - 0,2÷0,3m,
- pom. socjalne i magazyny - 1,2m
- sanitariaty - 1,4m

Sterowanie urządzeniami sanitarnymi wykonać wg wytycznych branży sanitarnej oraz producenta. Szczegóły związane z działaniem poszczególnych urządzeń sanitarnych znajdują się w opracowaniu br. sanitarnej.

Szczegóły związane z wykonaniem instalacji elektrycznych tj. usytuowanie osprzętu oraz przebieg projektowanych instalacji przedstawiono na rysunkach.

W łazienkach, sanitariatach oraz pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt szczelny o IP 44. Instalując gniazda wtyczkowe w łazienkach, sanitariatach należy zachować bezwzględnie odległość minimum 0,6 m od obrzeża kabiny natryskowej.

Instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S. Wszystkie przewody kabelkowe YDY muszą posiadać izolację 450/750 V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy. Obwody jednofazowe wykonać jako 3-żyłowe, a obwody trójfazowe jako 5-żyłowe.

## **9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa wraz z montażem, uruchomieniem i konfiguracją elementów monitoringu stadionu. Wykonawca dostarczy opisane w niniejszym dokumencie urządzenia i elementy lub lepsze po uzyskaniu zgody Zamawiającego. Wykonawca w ramach niniejszego zamówienia skalkuluje i dostarczy wszystkie niezbędne elementy potrzebne do prawidłowego uruchomienia i użytkowania systemu monitoringu.

Wykonawca wykona monitoring boiska sportowego złożony z dwóch punktów kamerowych umieszczonych na słupach oświetleniowych: o numerze 2/18 oraz 5/18. Na w wymienionych słupach wykonawca umieści punkty kamerowe oraz skrzynki teletechniczne. Dokładne umiejscowienie Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym konfigurację sieci pasywnej i konfigurację urządzeń aktywnych.

Całość dostarczonego sprzętu w tym w szczególności kamery, musi być w 100% kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego Zintegrowanym Systemem Bezpieczeństwa Miasta Ełku (ZSBME), jednocześnie Oferent może zaoferować wymianę całego posiadanego już przez Zamawiającego ZSBME, jeżeli jest to niezbędne, aby zapewnić wymagane funkcje, a rozwiązanie przez niego zaoferowane nie jest w 100% kompatybilne z istniejącym ZSBME.

Dostarczony system umożliwi podgląd wszystkich kamer w pełnej jakości na stanowisku podglądu monitoringu ZSBME.

Wszystkie zgody są wiążące po zachowaniu formy pisemnej.

Wszelkie prace Wykonawca wykona zgodnie z obowiązującymi przepisami i dobrymi praktykami. Cały system, w tym w szczególności okablowanie, Wykonawca zabezpieczy przed dostępem gryzoni. W przypadku konieczności naruszenia nawierzchni lub innych elementów Wykonawca przywróci je do stanu sprzed rozpoczęcia inwestycji.

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą zawierającą w szczególności projekty, schemat instalacji, schemat połączeń sieciowych, opis konfiguracji. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym sposób i rodzaj mocowania każdego punktu kamerowego i transmisyjnego.

Wykonawca pozyska wszelkie niezbędne zgody i pozwolenia niezbędne do wykonania zadania.

Wykonawca wykona wszelkie prace montażowe i instalacyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca zaprojektuje, wykona i zapewni system łączności wszystkich kamer z monitorami podglądu ulokowanymi w Urzędzie Miasta Ełku.

Zaprojektowany i wykonany system komunikacji zapewni transmisje w najwyższej jakości oferowanej przez kamery z punktów kamerowych stanowiska podglądu w budynku UM Ełku przy ulicy Piłsudskiego 4. System monitoringu musi być przystosowany do pracy w systemie dzień/noc w ciągu całego roku.

Wykonawca po uzyskaniu zgody zamawiającego może zastosować istniejącą kanalizację do prowadzenia okablowania. Do podłączenia kamer wykonawca zastosuje kabel kategorii minimum 6. W przypadku przekroczenia dozwolonych odległości opisanych w normie EN/PN 50173 Wykonawca zastosuje kabel światłowodowy zewnętrzny lub doziemny jednomodowy minimum 6 włóknowy. Wykonawca zakończy go na przełącznicach optycznych, niedopuszczalne jest zakończanie kabla optycznego bez stosowania przełącznicy. Okablowanie prowadzone w ziemi Wykonawca zabezpieczy rurą typu AROT o przekroju minimum  $\phi 50$ , okablowanie prowadzone w budynkach rurkami twardymi lub miękkimi. Wykonawca użyje do połączeń elektrycznych przewodu elektrycznego o przekroju żył nie mniejszym niż  $2,5 \text{ mm}^2$ . Wykonawca wykona kanalizację techniczną i zastosuje studnie kablowy typu SK-1 przy czym musi umieścić po jednej studni przy słupach 1/18, 2/18, 3/18, 4/18, 5/18 i 6/18 przed wejściem Kanalizacji do budynku. Wykonawca użyje studni SK-2.

W przypadku stosowania szaf zewnętrznych wykonawca zastosuje oprócz standardowego zamka dodatkową kłódkę z kluczem typu MasterKey stosowanym przez Urząd Miasta Ełku.

Wykonawca zastosuje zasilanie punktów kamerowych w standardzie PoE. Zamawiający dopuszcza inne zasilanie niż PoE po uzyskaniu zgody.

Umiejscowienie wszystkich elementów w szafie musi być trwałe, estetyczne i zgodne z procedurami montażowymi. Wykonawca oznaczy wszystkie kable , przygotuje schemat szafy. Wszystkie kamery montowane na zewnątrz muszą być zabezpieczone zabezpieczeniem przepięciowym RJ45 o parametrach: Typ gniazd:RJ-45 (8P8C, ekranowane), poziom protekcji Up (linia-uziemienie) [V/μs]:≤600 - 1,2k/50, C2, Znamionowy prąd wyładowczy iN (linia-uziemienie) [A/μs]:2k - 8/20, C2, Norma: PN-EN 61643-21.

Wykonawca dostarczy i zamontuje jeden punkt dostępowy 2,4GHz oraz 5GHz a/b/g/n kompatybilny z siecią ELKMAN.

Cały wykonany system musi zapewnić pracę we wszystkich warunkach atmosferycznych.

System transmisji musi być oparty o system transmisji wykorzystujący protokół TCP/IP.

Każdy z dwóch punktów kamerowych musi składać się w szczególności z:

**Kamera typ I** o minimalnych parametrach:

Kamera zewnętrzna PTZ

Przetwornik: 1/3"

Typ przetwornika CMOS

Obiektyw f=4.45–89 mm, F1.6–2.9,

autofocus

Czułość kolor: 0.6 lux at 30 IRE F1.6, B/W: 0.04 lux at 30 IRE F1.6

Migawka 1/33000 s do 1/3

Zoom optyczny 20x

Zoom cyfrowy 12X

Wielostrumieniowość

Rozdzielczość: 1920x1080 (HDTV 1080p)

Ilość klatek na sekundę H.264 25/30

Obsługa protokołów: IPv4/v6, HTTP, HTTPSa, , SSL/TLSa, , QoS Layer 3 DiffServ, FTP,CIFS/SMB, SMTP, UPnP, SNMPv1/v2c/v3 (MIB-II),DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP,DHCP, ARP, SOCKS, SSH, NTCIP

ONVIF

Obudowa IP66

Wandaloodporność : IK10

Wbudowana pamięć: 512 MB RAM, 128 MB Flash

Zasilanie: Power High Power over Ethernet (High PoE), max. 60 W

Połączenie: RJ45 for 10BASE-T/100BASE-TX PoE



Temperatura pracy -50 °C to 50 °C

Waga nie więcej niż 3.8 kg

**Kamera typu II** minimalne parametry:

Kamera zewnętrzna

Przetwornik obrazu 1/3" CMOS

2 megapiksele

Obiektyw f=5.1 – 50 mm, F1.8 – 2.1

autofokus, automatyczny tryb dzienny i nocny

Kąt widzenia w poziomie: 48,1° – 5,1°

Minimalne oświetlenie Kolor: 2 luksy przy 30 IRE, F1.8

Cz-b: 0,2 luksa przy 30 IRE, F1.8

Czas otwarcia migawki 1/10000 s do 1/2 s

Zoom 10-krotny zoom optyczny i 10-krotny zoom cyfrowy

Kompresja wideo H.264, MPEG-4, Motion JPEG

Rozdzielczości HDTV 1080i 1920x1080

25 klatek na sekundę we wszystkich rozdzielczościach

Wiele oddzielnie konfigurowalnych strumieni w formatach H.264 i Motion JPEG

lustrzane odbicie obrazów

Nakładanie tekstu i obrazu

Strumieniowe przesyłanie dźwięku

Wbudowany mikrofon

ONVIF

Obudowa Kamera: Metalowa odporna na uderzenia klasy IK10

Zasilanie przez sieć Ethernet (PoE) zgodnie z IEEE 802.3af, klasa 3

Złącza RJ-45 10BASE-T/100BASE-TX PoE,

Gniazdo kart pamięci SD/SDHC

Warunki pracy -30 °C do 45°C

**Switch przemysłowy** – switch przystosowany do przemysłowych warunków pracy o minimalnych parametrach:

Porty RJ-45 10/100 Base-T(X) Auto MDI/MDIX – 7 szt

Porty Combo RJ-45/SFP 1000 Base-T – 2 szt

Obsługa standardy Ethernetowi:

IEEE 802.3u

IEEE 802.3x

IEEE 802.1D

IEEE 802.1p

IEEE 802.1Q

IEEE 802.1w

IEEE 802.1X

IEEE 802.3ad

Pojemność tablicy MAC 8000 adresów

Opóźnienie przełączania 7  $\mu$ s

Pojemność przełączania 7.2 Gbps

Ilość podsieci VLAN 4096

Włączanie/wyłączanie portów,

Złącze alarmowe

Zasilanie: Wejście podwójne wejście DC, 2x 12÷48VDC na 6-pinowym złączu terminal block

Obudowa IP-30

Temperatura pracy -40÷70°C (-40÷158°F)

Dopuszczalna wilgotność 5%÷95% niekondensująca

Bezpieczeństwo użytkowania EN60950

Gwarancja: 5 lat

Wkładka optyczna przystosowana do pracy w zewnętrznych warunkach atmosferycznych, Zabezpieczenia elektryczne.

Wykonawca oba punkty kamerowe podłączy do istniejącej szafy Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD) sieci ELKMAN zlokalizowanego w budynku głównym przy ulicy marsz. Józefa Piłsudskiego 29. Wykonawca z GPD doprowadzi kable optyczne po jednym do każdego punktu kamerowego. Kable optyczne Wykonawca zakończy na pełnym profilu zarówno po stronie GPD jak również po stronie punktów kamerowych. Do punktów kamerowych Wykonawca doprowadzi napięcie, Wykonawca zabezpieczy je odpowiednimi zabezpieczeniami. W GPD Wykonawca umieści przełącznik optyczny w którym umieści wkładki SFP od punktów kamerowych.

<i><b>LP</b></i>	<i><b>Materiał</b></i>	<i><b>ilość</b></i>
1	Kamera TYPI	2
2	Kamera TYPII	2
3	Przełącznik przemysłowy	2
4	Przełącznik w szafie GPD	1

5	Szafka punktu kamerowego	2
6	Studnia SK-1	6
7	Studnia SK-2	1
8	Wkładka SFP	4
9	AP 2,4GHz oraz 5GHz a/b/g/n	1
10	zabezpieczenie RJ45	2
11	kłódka	2
12	oznaczenia	4
13	dokumentacja, pomiary	1
14	światłowód 6 j	550
15	kanalizacja	450
16	kabel elektryczny	450
17	materiały instalacyjne różne	1

#### **10. Ochrona przeciwporażeniowa**

Projektuje się ochronę wg PN-IEC 60364-4-41 czyli samoczynne wyłączanie zasilania poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe jako ochrona przed uszkodzeniem (dotykiem pośrednim) i izolowanie części czynnych dla ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz jako uzupełnienie ochrony podstawowej wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochronę należy sprawdzić po wykonaniu montażu.

Układ sieciowy TN-S. Przewód ochronny musi mieć izolację koloru żółto-zielonego.

Przewody ochronne PE z poszczególnych instalacji odbiorczych należy przyłączyć do wspólnego magistralnego przewodu ochronnego ułożonego w szybie instalacyjnym. Magistralny przewód ochronny wyprowadzić ze złącza kablowego i tablicy głównej TB-1.

#### **11. Informacja dotycząca „Planu bezpieczeństwa o ochrony zdrowia”**

Ze względu na charakter prac budowlanych prowadzonych w sąsiedztwie szkoły, przed przystąpieniem do robót, kierownik budowy ma obowiązek sporządzenia „Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia” zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.

Plan bioz powinien zawierać:

- opis przedmiotu budowy,
- wykaz pracowników zatrudnionych przy realizacji
- ustalenia dotyczące odpowiedzialności i uprawnień w zakresie nadzoru
- ustalenia dotyczące koordynacji robót
- procedury i instrukcje dotyczące realizacji robót

- ustalenia dotyczące łączności na budowie
- ustalenia dotyczące oznakowania i zabezpieczenia terenu robót
- ustalenia dotyczące wytyczenia oznakowania dróg transportowych
- wskazania dotyczące prac szczególnie niebezpiecznych
- ustalenia dotyczące składowania i magazynowania materiałów budowlanych
- informacje niezbędne w razie nagłych sytuacji: punkt pierwszej pomocy, telefony alarmowe.

## **12. Uwagi końcowe**

Do projektu załączono przykładowe obliczenia natężenia oświetlenia na płycie boiska sportowego. Obliczenia zostały wykonane wg. obowiązujących norm z uwzględnieniem klasy sportowej boiska – treningowej. Przed montażem konkretnych naświetlaczy należy przedstawić dla Inspektora Nadzoru wyniki obliczeń dla konkretnych opraw celem weryfikacji poprawności doboru naświetlaczy.

Po wykonaniu montażu należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia na płycie boiska, wykonane przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia i mierniki z legalizacją. Protokół załączyć do protokołów badań elektrycznych

Projektował:  
mgr inż. Marcin Grzesiukiewicz  
PDL/0154/7POOE/10