

Branża elektryczna

**(Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie Zespołu Szkół nr 1 z Oddziałami
Integracyjnymi w Zamościu przy ul. Peowiaków 30A)**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Dokumentacja formalno - prawna.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia techniczne.
4. Rysunki:
 - Nr 1 - Plan sytuacyjny
 - Nr 2 - Schemat oświetlenia boiska
 - Nr 3 - Plan zasilania tabl. TO
 - Nr 4 - Tabl. oświetleniowa TO
 - Nr 5 - Słup oświetleniowy z oprawą

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1 Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- Ustawa z 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290),
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w/s warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- dane katalogowe, literatura techniczna
- wizja terenu objętego zakresem opracowania,
- podkłady geodezyjne terenu w skali 1:500,
- norma PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- norma PN-89/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- norma N-SEP – E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

2.2 Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania projektowego jest projekt budowy oświetlenia boiska sportowego przy Zespole Szkół nr 1 w Zamościu.

2.3. Dane elektroenergetyczne.

Moc zainstalowana i szczytowa (oświetlenie)	$P_i = P_s = 2,1 \text{ kW}$
Napięcie zasilania	230/400V
Współczynnik mocy	$\cos\phi = 0,85$
Kable oświetleniowe	YAKXS 4x16mm ²
Słupy oświetleniowe z oprawą ośw.	ok. 32.000lm/1słup
Układ instalacji elektr.	TN-C

2.4 Zasilanie tablicy TO

Do zasilenia tablicy oświetlenia boiska TO należy wykorzystać istniejący obwód zasilający stołówkę szkolną. W tym celu w miejscu zasilenia podlicznika stołówki należy wpiąć przewód YLY 4x6 zasilający tablicę TO. Takie rozwiązanie pozwoli uniknąć poboru energii

elektrycznej dla oświetlenia boiska przez najmującego pomieszczenia stołówki. Przewód zasilający TO należy ułożyć w szachcie elektrycznym łączącym parter z piwnicą, w piwnicy zaś przewód zostanie ułożony w rurkach elektroinstalacyjnych i doprowadzony do tabl. TO.

2.5 Tablica TO

Jako tablicę TO przewiduje się tablicę natynkową 36 modułową (3x12) o stopniu szczelności min. IP65. Tablicę zamontować w pomieszczeniu wskazanym na planie szkoły na wys. 1,6 m od powierzchni podłogi. W rozdzielni umieścić aparaturę sterująco-zabezpieczającą montowaną na szynę TH35.

2.6 Instalacja oświetlenia terenu

a) linia kablowa

Oświetlenie boiska wykonać kablami YAKXS 4x16mm² ułożonymi w ziemi i wyprowadzonych z tablicy oświetleniowej TO. Kable należy układać w rowie na głębokości min. 0,5m na podsypce z warstwy piasku o grubości 10cm (o zastosowaniu piasku zadecyduje insp. nadzoru). Ułożenie kabla powinno być faliste z zapasem do 3% długości wykopu. Szerokość rowu kablowego dla projektowanej linii wynosi 0.4m. Tak ułożony kabel przysypać warstwą piasku o grubości 10cm, a następnie warstwą gruntu grubości 15cm, na którym ułożyć folię kalandrowaną barwy niebieskiej. Pozostałą część wykopu wypełnić rodzimym gruntem ubijając go warstwami. Zasypany wykop wyrównać, a teren uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Pod ulicą i częścią zabrukowaną wykonać przecisk lub przewiert i umieścić w wykonanym otworze rurę ochronną o średnicy i rodzaju wskazanym na planie terenu.

Przejście przez ścianę budynku wykonać metodą przewiertu średnicą dwukrotnie większą niż kabel, zabezpieczyć miejsca wejścia i wyjścia kabla po 10cm z każdej strony przed przedostaniem się substancji obcych jak i wilgoci (np. kitoplastem).

Ułożone kable zaopatrzyć w opaski z tworzywa sztucznego zawierające jego opis: nazwę użytkownika kabla, napięcia znamionowego i nazwy linii kablowej, typu kabla, rok ułożenia, nazwę firmy układającej kabel. Opaski powinny być umieszczone na kablu na początku i na końcu linii, przy załomach oraz co 10m wzdłuż trasy kabla.

Roboty kablowe powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i kabla powyżej 0°C.

b) słupy oświetleniowe

Projektuje się montaż słupów metalowych o wysokości $h=10\text{m}$ i grubości ścianki 4mm, zakończonych belką konstrukcyjną o długości $l=2\text{m}$ na której zostaną przymocowane naświetlacze ledowe. Słupy posadowione zostaną na typowym fundamencie betonowym z rozstawem śrub 250mm. Słupy oświetleniowe ustawić wnękami na zewnątrz od boiska szkolnego. Aby uniknąć nieprawidłowości przy montażu elementów konstrukcyjnych słupa zaleca się produkty jednego producenta. Słupy należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem agresywnego środowiska poprzez pomalowanie farbą do wyrobów ocynkowanych w kolorze zbliżonym do koloru słupa do wysokości 0,5m od fundamentu.

c) oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia boiska szkolnego przewiduje się lampy projektorowe asymetryczne oparte na modułowych źródłach LED. Dobór lamp, ich rozstawienie jak i wysokość montażu dobrano za pomocą programu komputerowego, a najważniejsze wyniki są załączone do projektu wykonawczego.

Charakterystyka oprawy oświetleniowej:

- strumień świetlny przy oprawie – (15000-18000)lm
- temperatura barwowa – (3000-4000)K
- stopień szczelności - min. IP65
- odporność na uderzenia – min. IP 08
- obudowa z odlewu aluminiowego, niekorodująca
- kąt rozsyłu światła - 60° asymetryczna
- szkło hartowane
- minimalna wydajność świetlna oprawy min.100 lm/W
- trwałość min. L80F50 dla 50 000 godz. pracy
- ogranicznik przepięć w oprawie lampy LED – typ „D”
- RA nie mniejsze niż 70
- certyfikat ENEC

Oprawy oświetleniowe zasilić przewodami YKSY 3x2.5mm² 1kV wciągniętymi w otwory

słupów. We wnękach słupów stosować tabliczki bezpiecznikowe z zabezpieczeniami B6A/1.

2.6 Sterowanie oświetleniem.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara oraz sterowania ręcznego. Sterowaniem automatycznym zarządzać będzie zegar astronomiczny załączający jak i wyłączający oświetlenie. Zaleca się nastawę załączenia po ok. 30 minutach po zachodzie słońca, wyłączenie zaś o godzinie 22.00. w miesiącach zimowych (listopad-luty) z uwagi na panujące warunki pogodowe oświetlenie automatyczne powinno zostać wyłączone, natomiast możliwe będzie sterowanie ręczne. Aby ułatwić konfigurowanie ustawień zegara, zostanie on wyposażony w system bezprzewodowego odczytania i zapisania danych za pośrednictwem urządzenia (np. telefonu kom.) z systemem Android i wyposażonego w moduł komunikacji NFC.

2.7 Numeracja słupów oświetleniowych.

Po wykonaniu oświetlenia ulicznego należy wykonać numerację słupów oświetleniowych według opisów podanych na rys. nr 1 i 2. Dodatkowo na wszystkich słupach należy umieścić informację „ZAKAZ NAKLEJANIA OGŁOSZEŃ I REKLAM BEZ ZGODY WŁAŚCICIELA” wykonaną w formie naklejki odpornej na działanie czynników pogodowych.

2.8 Ochrona od porażień.

Jako ochrona przed porażeniem obowiązuje samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C. Urządzeniami wyłączającymi w tabl. TO i w słupach oświetleniowych są wyłączniki nadprądowe i topikowe. Ochronie podlegają obudowy metalowe urządzeń elektrycznych, rozdzielnic, osprzętu elektrycznego, oraz inne części przewodzące dostępne. Projektowane urządzenia elektryczne nN przystosowano do pracy w systemie TN-C. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające, przeciążeniowo-zwarciovowe w czasie trwania zwarcia doziemnego nie dłuższym niż 5sek. Przewody ochronne stanowić będą żyły neutralno-ochronne „PEN” w kablach. Przewody neutralno-ochronne „PEN” w kablach nN należy wyróżnić niebieskim kolorem izolacji a ich końce w miejscach przyłączeń oznaczyć

końcówkami koloru żółtozielonego. Przewody „PEN” należy uziemić w miejscu wskazanym na planie i schemacie ideowym. We wnękach słupów przewody neutralno-ochronne „PEN” przyłączyć do zacisków uziemiających. Wykonać uziomy sztuczne taśmowo-prętowe z prętów $\phi 18$ i bednarki Fe/Zn 20/4 mm układanej we wspólnym wykopie razem z kablami. W zakresie ochrony od porażeń instalację przystosować do wymagań normy.

2.9 Ochrona przepięciowa

W tablicy oświetleniowej TO należy zamontować ogranicznik przepięć kombinowany (połączenie iskiernika i warystora) typu 1+2 (B+C), dla układu TN-C o następujących parametrach:

- najwyższe napięcie pracy – min. 250V AC
- czas zadziałania $< 20\text{ns}$
- $I_{\text{imp}} = \text{min. } 25 \text{ kA } (10/350\mu\text{s})$
- $I_n = \text{min. } 30 \text{ kA } (8/20\mu\text{s})$
- $I_{\text{max}} = \text{min. } 60 \text{ kA } (8/20\mu\text{s})$
- napięciowy poziom ochrony - $< 1,5\text{kV}$

2.10 Podanie nazw własnych a odpowiedzialność Pzp

Dobór odpowiedniej oprawy oświetleniowej za pomocą programu komputerowego wiąże się z podaniem w wynikach obliczeń, które są częścią dokumentacji technicznej, nazwy oprawy jak i producenta. Inwestor podejmie decyzję o załączeniu tych wyników do dokumentacji przetargowej. W przypadku dołączenia obliczeń, wykonawca robót chcący dokonać zamiany lamp oświetleniowych na odpowiedniki, winien jest przedstawić obliczenia techniczne spełniające kryteria wyjściowe (odpowiedni poziom natężenia, luminancji itp. zgodne z zapisami normy oświetleniowej) do charakteru boiska. Ponadto lampy zamienne winny spełniać wymagania dodatkowe podane przez Inwestora.

2.11 Uwagi końcowe.

1. Całość robót wykonać zgodnie z przedmiotową dokumentacją, wymogami norm i przepisów w zakresie opracowania.
2. W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszystkie prace ziemne należy wykonywać

ręcznie.

3. Po zakończeniu robót montażowych dokonać niezbędnych badań i pomiarów, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi urządzeń w czasie odbioru ostatecznego.
4. Przy wykonywaniu robót należy, stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

$$P_i = P_s = 12 \times 175 \text{ W} = 2100 \text{ W}$$

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U * 0,85} = \frac{2100}{\sqrt{3} * 400 * 0,85} = 3,6 \text{ A}$$

Dobór zabezpieczenia dla przyłącza kabl.

	YAKXS4x16
obciążalność kabla	$J_{obc} = 85 \text{ A}$
obciążalność dopuszcz. dług.	$J_{dd} = 70 \text{ A}$
maksymalne zabezpieczenie	$J_{bmax} = 63 \text{ A}$
Sprawdzenie obciążalności:	
1.	$J_B \leq J_n \leq J_z$
2.	$J_2 \leq 1,45 * J_z$
dla projektowanego układu	$J_B = 3,6 \text{ A}$
zabezpieczenie	$J_n = 25 \text{ A}$
	$J_z = 70 \text{ A}$
	$J_2 = 1,6 * 25 = 40 \text{ A}$
1.	$3,6 < 25 < 70$
2.	$40 < 101,5$

Spadek napięcia:

dla najdłuższego obwodu $l=104\text{m}$, $P=1,4\text{kW}$

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U^2} = \frac{100 * 1400 * 104}{36 * 16 * 400^2} = 0,16\%$$

Finel

Grodzka 2
22-400 Zamość

Edytor Marek Siedlecki, Sławomir Ostrowski

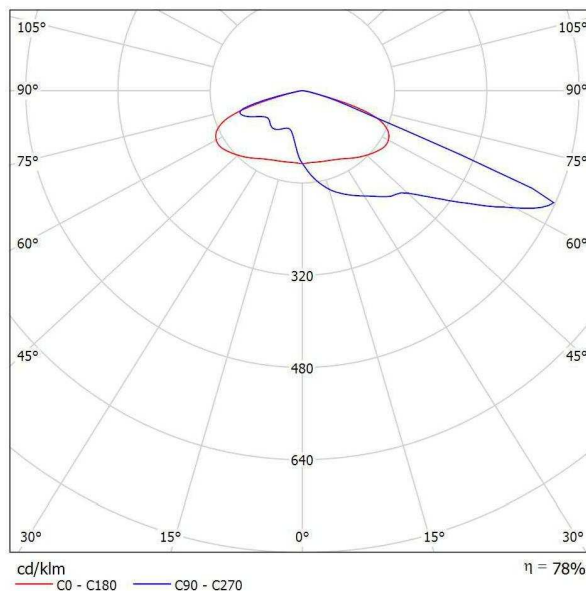
Telefon

faks

e-Mail finel@o2.pl

A/60 / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



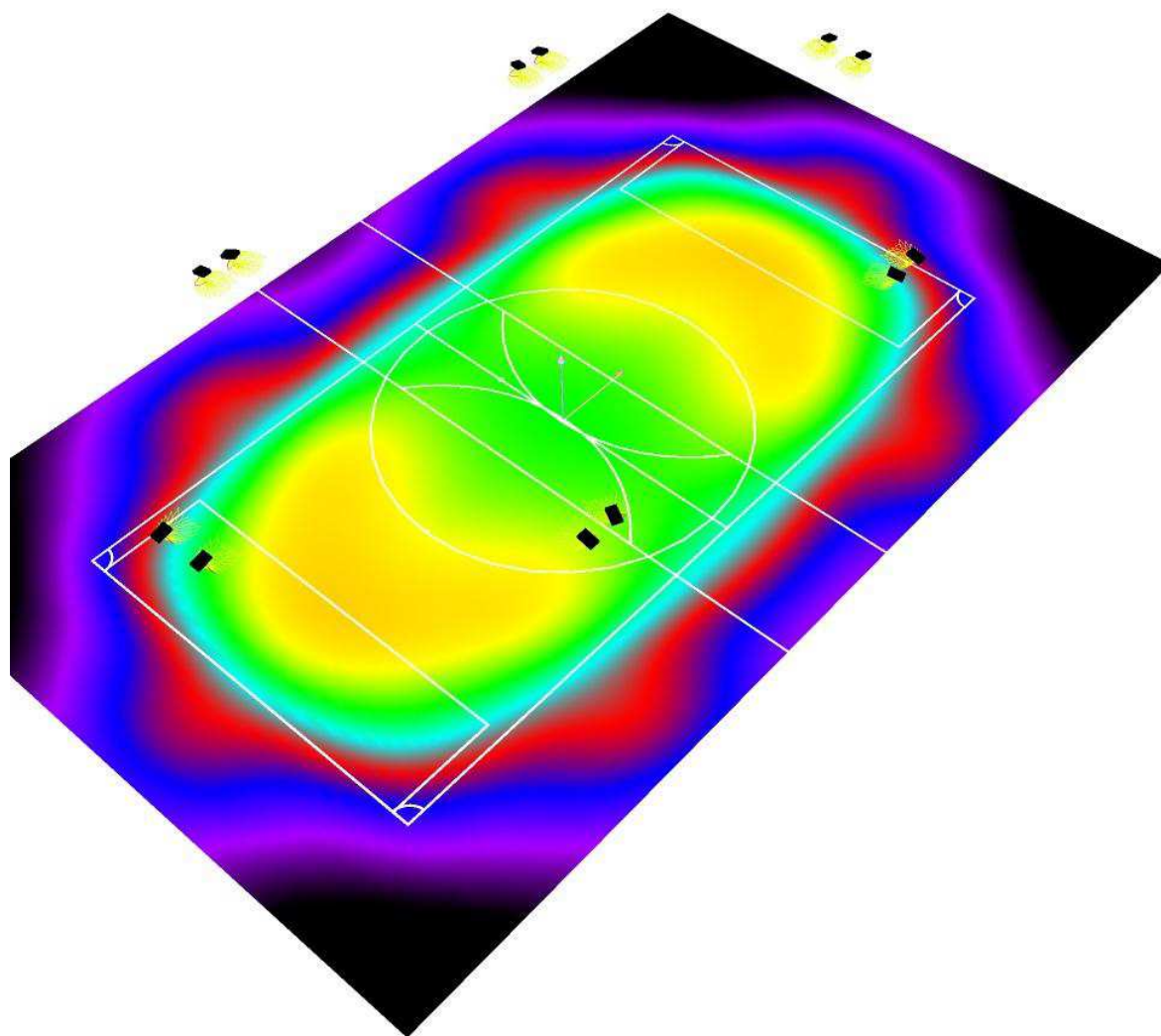
powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawa.

Finel

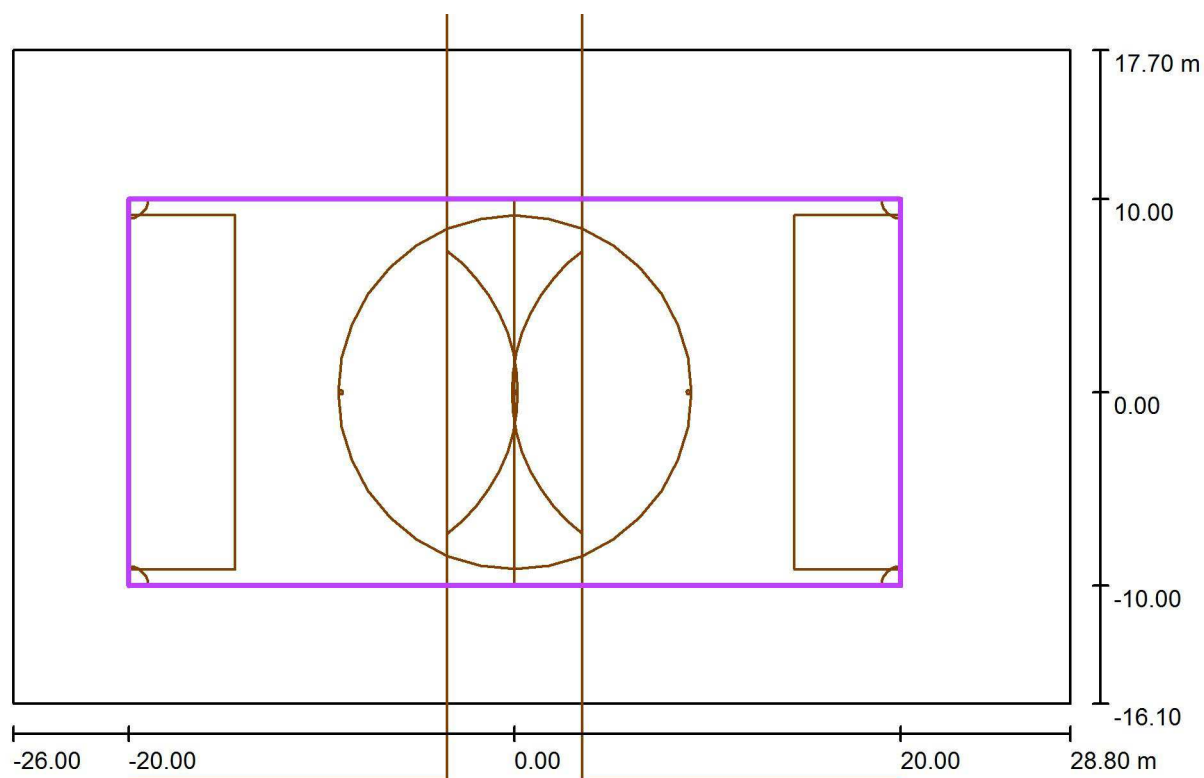
Grodzka 2
22-400 Zamość

Edytor Marek Siedlecki, Sławomir Ostrowski
Telefon
faks
e-Mail finel@o2.pl

Scena zewnętrzna 1 / Przedstawienie nieprawidłowych kolorów



Finel

Grodzka 2
22-400 ZamośćEdytor Marek Siedlecki, Sławomir Ostrowski
Telefon
faks
e-Mail finel@o2.pl**Scena zewnętrzna 1 / Boisko do gry w piłkę / Podsumowanie**

Skala 1 : 392

Pozycja: (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

Rozmiar: (40.000 m, 20.000 m)

Rotacja: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

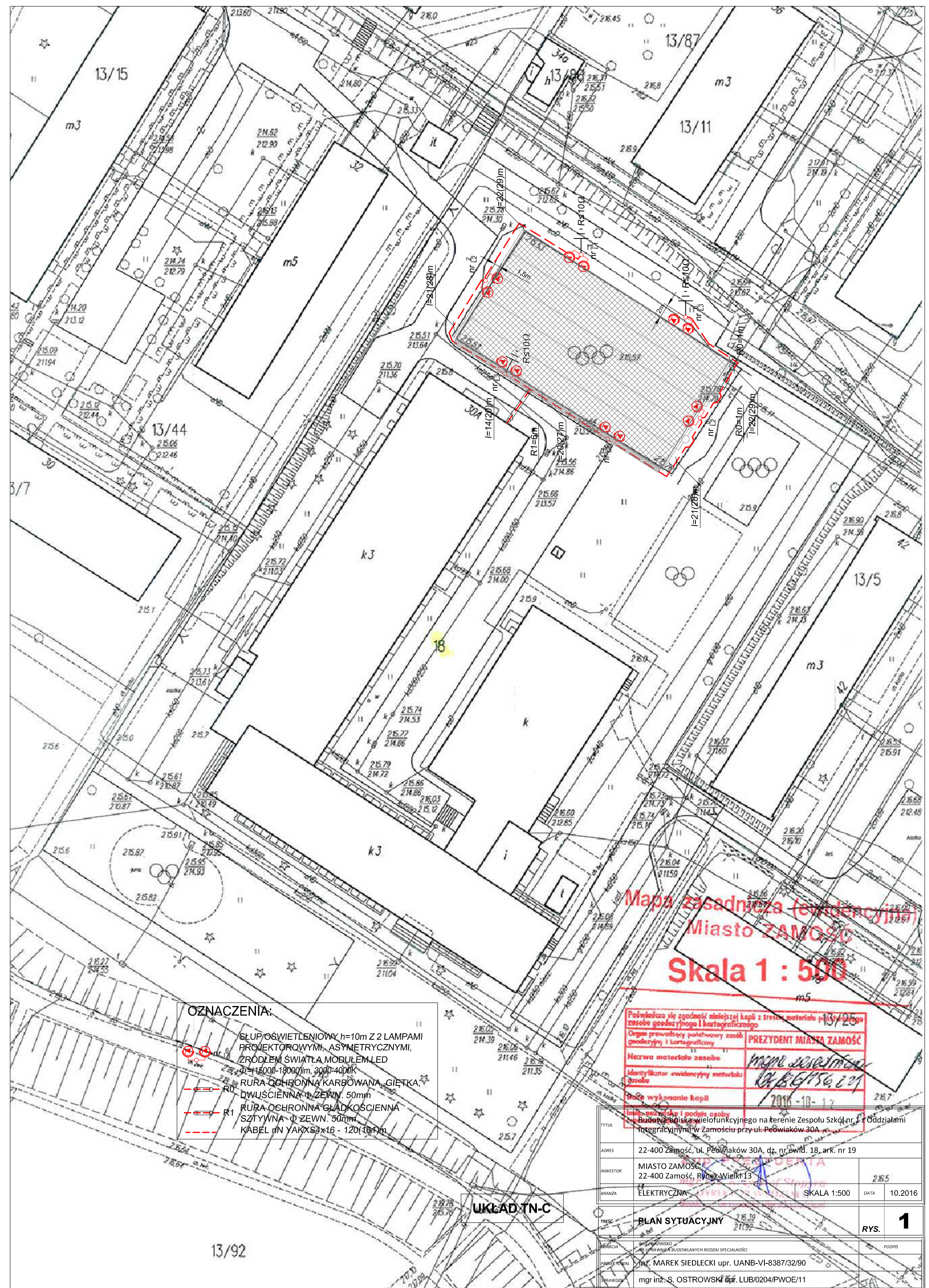
Typ: Normalna, Siatka: 15 x 7 Punkty

Należy do następujących obiektów sportowych: Boisko do gry w piłkę nożną 1

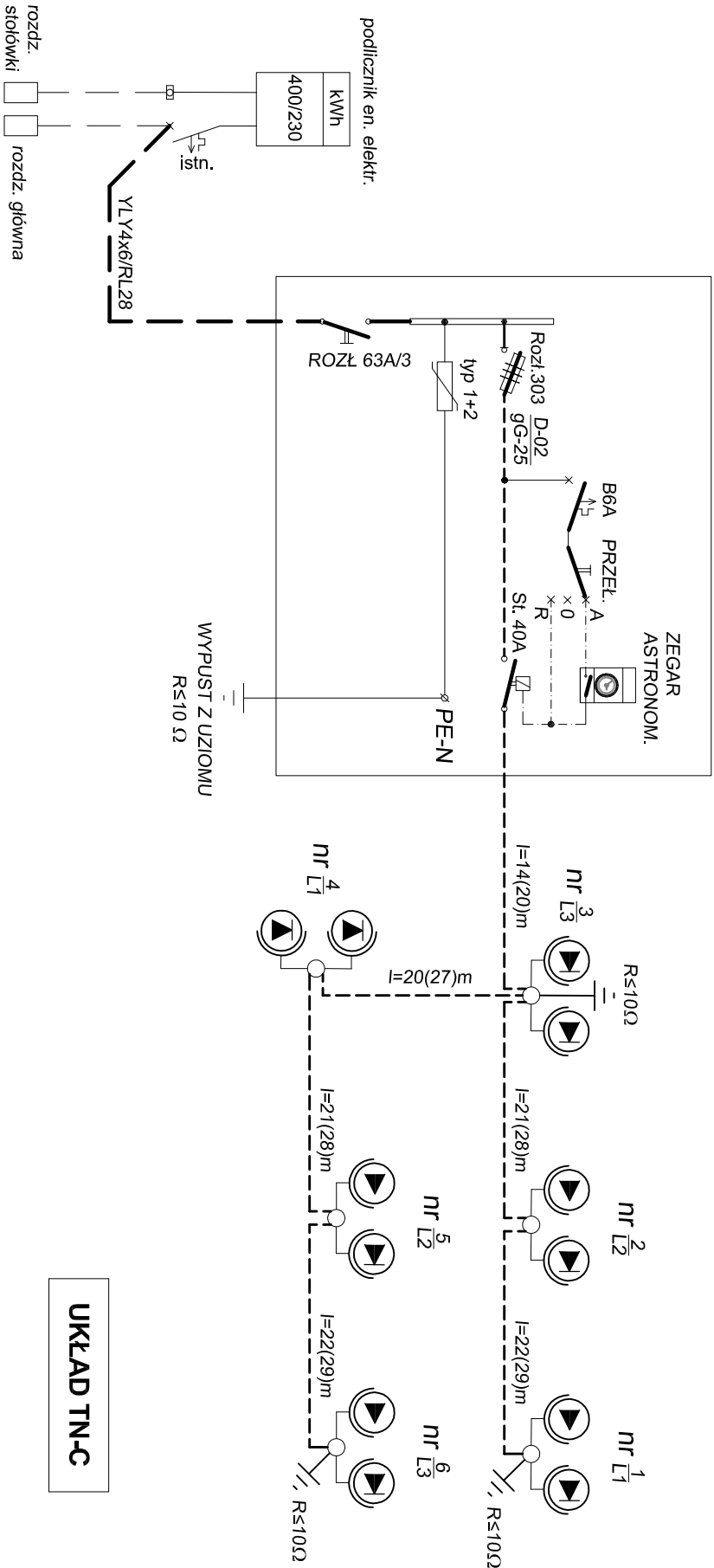
Zestawienie wyników

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\ m} / E_m$	W [m]	Kamera
1	pionowa	73	47	85	0.64	0.55	/	0.000	/

 $E_{h\ m} / E_m$ = Stosunek między średnim poziomym i pionowym natężeniem oświetlenia, W = Wysokość pomiaru



TO

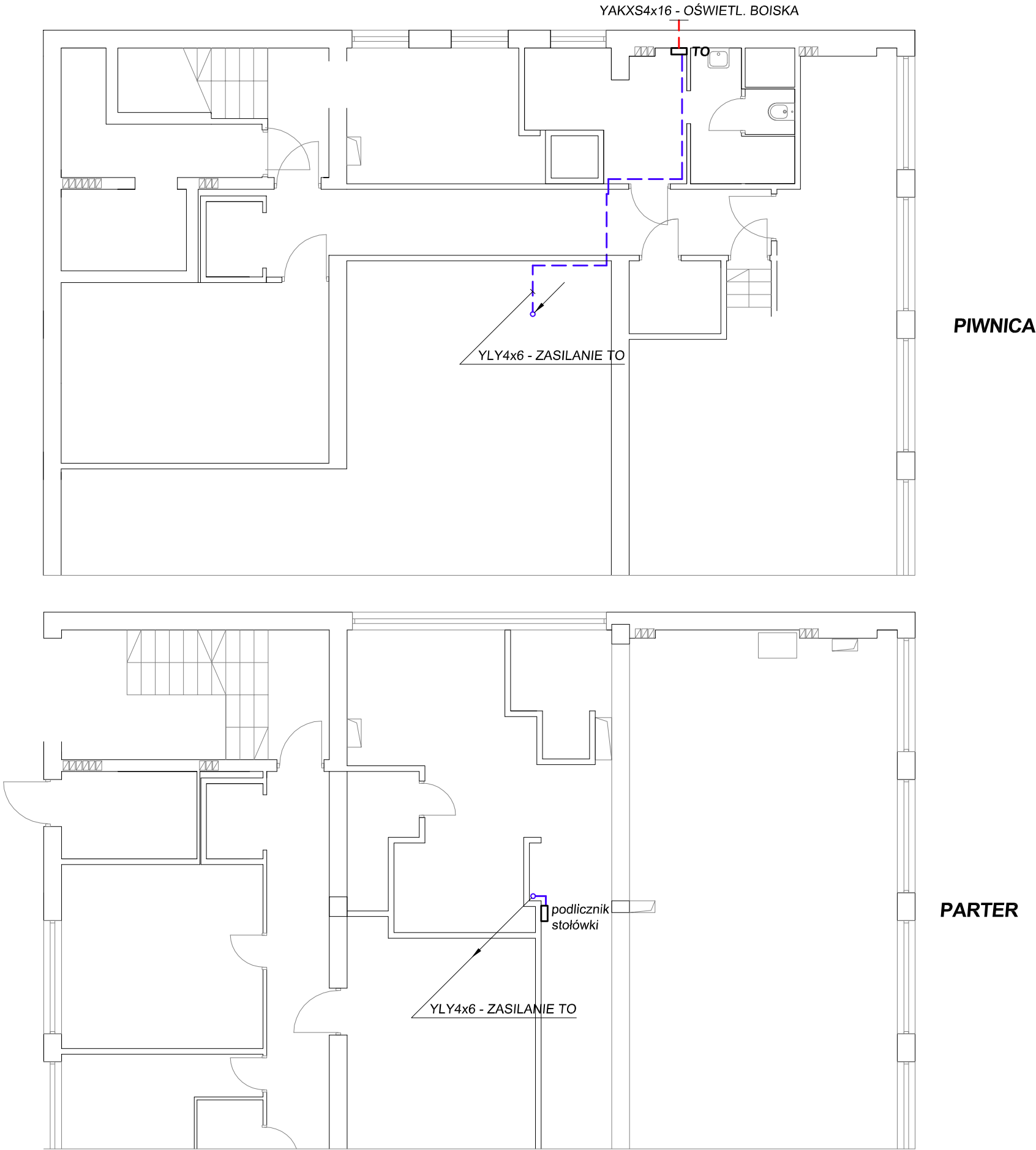


UKŁAD TN-C

OZNACZENIA:

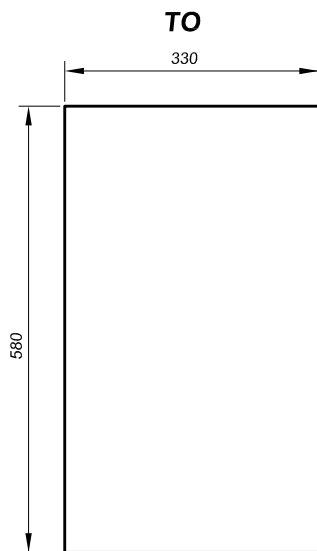
SKUP OŚWIETLENIOWY h=10m Z 2 LAMPAMI
PROJEKTOROWYMI, ASYMETRYCZNYMI,
ZRODŁEM ŚWIATŁA MODUŁEM LED
 Φ =(15000-18000)lm, 3000-4000K
KABEL nn YAKXS4x16 - 120(161)m

TYTUŁ	Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie Zespołu Szkół nr 1 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu przy ul. Peowiaków 30A		
ADRES	22-400 Zamość, ul. Peowiaków 30A, dz. nr ewid. 18, ark. nr 19		
INWESTOR	MIASTO ZAMOŚĆ 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	SKALA —	DATA 10.2016
TRZĘSK	SCHEMAT OŚWIETLENIA BOISKA		RYS. 2
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO NR UPRAWNIEN BUDOWLANIACH RODZAJ SPECJALNOŚCI		PROJEKT
PROJEKTOWAŁ	inż. MAREK SIEDLECKI upr. UANB-VI-8387/32/90		
SPRAWDZIŁ	mgr inż. S. OSTROWSKI upr. LUB/0204/PWOE/11		



UKŁAD TN-C

TYTUL	Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie Zespołu Szkół nr 1 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu przy ul. Peowiaków 30A			
ADRES	22-400 Zamość, ul. Peowiaków 30A, dz. nr ewid. 18, ark. nr 19			
INWESTOR	MIASTO ZAMOŚĆ 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13			
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	SKALA 1:500	DATA	10.2016
TREŚĆ	PLAN ZASILANIA TABL. "TO" - piwnica, parter		RYS.	3
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH RODZAJ SPECJALNOŚCI		PODPIS	
PROJEKTOWAŁ	inż. MAREK SIEDLECKI upr. UANB-VI-8387/32/90			
SPRAWDZIŁ	mgr inż. S. OSTROWSKI upr. LUB/0204/PWOE/11			

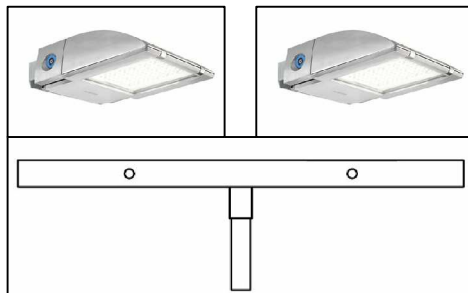


głębokość - 138mm

UWAGI:

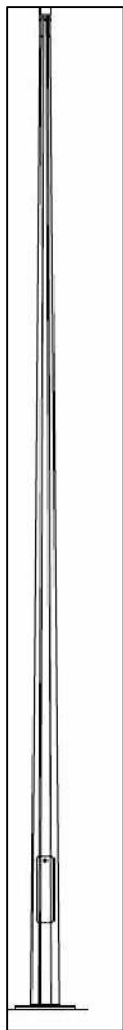
1. JAKO TABLICĘ RORZDZIELCZĄ ZASTOSOWAĆ TABLICĘ HERMETYCZNĄ 36 MODUŁOWĄ, WYKONANĄ Z TWORZYWA SZTUCZNEGO (ABS) Z DRZWICZKAMI PRZEZROCZYSTYMI PRZYCIEMNIANYMI.
2. KLASA OCHRONNOŚCI TABLICY - II, STOPIEŃ SZCZELNOŚCI - IP 65
3. WERSJA NATYNKOWA.

TYTUŁ	Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie Zespołu Szkół nr 1 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu przy ul. Peowiaków 30A			
ADRES	22-400 Zamość, ul. Peowiaków 30A, dz. nr ewid. 18, ark. nr 19			
INWESTOR	MIASTO ZAMOŚĆ 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13			
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	SKALA 1:10	DATA	10.2016
TREŚĆ	TABLICA OŚWIE TL ENIOWA "TO"			RYS. 4
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNI EN BUDOWLAN YCH RODZAJ SPECJALNOŚCI			PODPIS
PROJEKTOWAŁ	inż. MAREK SIEDLECKI upr. UANB-VI-8387/32/90			
SPRAWDZIŁ	mgr inż. S. OSTROWSKI upr. LUB/0204/PWOE/11			



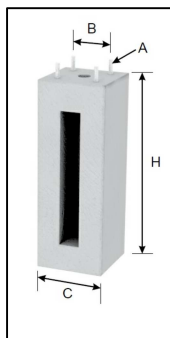
LAMPA PROJEKTOROWA, ASYMETRYCZNA,
ŹRÓDŁO ŚWIATŁA MODUŁ LED
 $\Phi=(15000-18000)lm$, 3000-4000K

belka montażowa
 $l=2m$
śr. otworu na słup - 60mm



słup
 $h=10m$
śr. górnego otworu - 61mm
gr. ścianki - 4mm

fundament
A - 4xM24
B- 250mm
C - 350mm
H - 1500mm



TYTUŁ	Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie Zespołu Szkół nr 1 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu przy ul. Peowiaków 30A			
ADRES	22-400 Zamość, ul. Peowiaków 30A, dz. nr ewid. 18, ark. nr 19			
INWESTOR	MIASTO ZAMOŚĆ 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13			
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	SKALA	DATA	10.2016
TREŚĆ	SŁUP OŚWIETLENIOWY Z OPRAWĄ			RYS. 5
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH RODZAJ SPECJALNOŚCI			PODPIS
PROJEKTOWAŁ	inż. MAREK SIEDLECKI upr. UANB-VI-8387/32/90			
SPRAWDZIŁ	mgr inż. S. OSTROWSKI upr. LUB/0204/PWOE/11			