

**TEMAT OPRACOWANIA:**

**„Opis przedmiotu zamówienia na dostawę lamp oświetleniowych wraz z ich montażem w hali sportowej Akademickiego Centrum Sportowego”.**

**ADRES OBIEKTU:**

Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie  
Stadium Wychowania Fizycznego i Sportu  
Akademickie Centrum Sportowe  
ul. Zbierskiego 6  
42-218 Częstochowa

**ZAMAWIAJĄCY:**

Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie  
ul. Waszyngtona 4/8  
42-217 Częstochowa

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Szymon Szmidt  
upr. Nr SLK/5430/PWOE/14



mgr inż. Szymon Szmidt  
Uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami w spec. instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych bez ograniczeń  
nr SLK/5430/PWOE/14

## 1.Opis przedmiotu zamówienia – wymagania ogólne

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż opraw oświetleniowych w hali sportowej Akademickiego Centrum Sportowego Uniwersytetu Jana Długosza w Częstochowie.

W zakres zamówienia wchodzi:

- dostawa opraw oświetleniowych oświetlenia podstawowego przeznaczonych do zamontowania w hali sportowej ACS,

- demontaż istniejących opraw oświetleniowych w hali sportowej ACS,

- montaż nowych dostarczonych opraw oświetleniowych w miejsce istniejących zdemontowanych,

- wykonanie wymaganych pomiarów i uruchomienie oświetlenia hali sportowej wraz z dostarczeniem wymaganej dokumentacji powykonawczej.

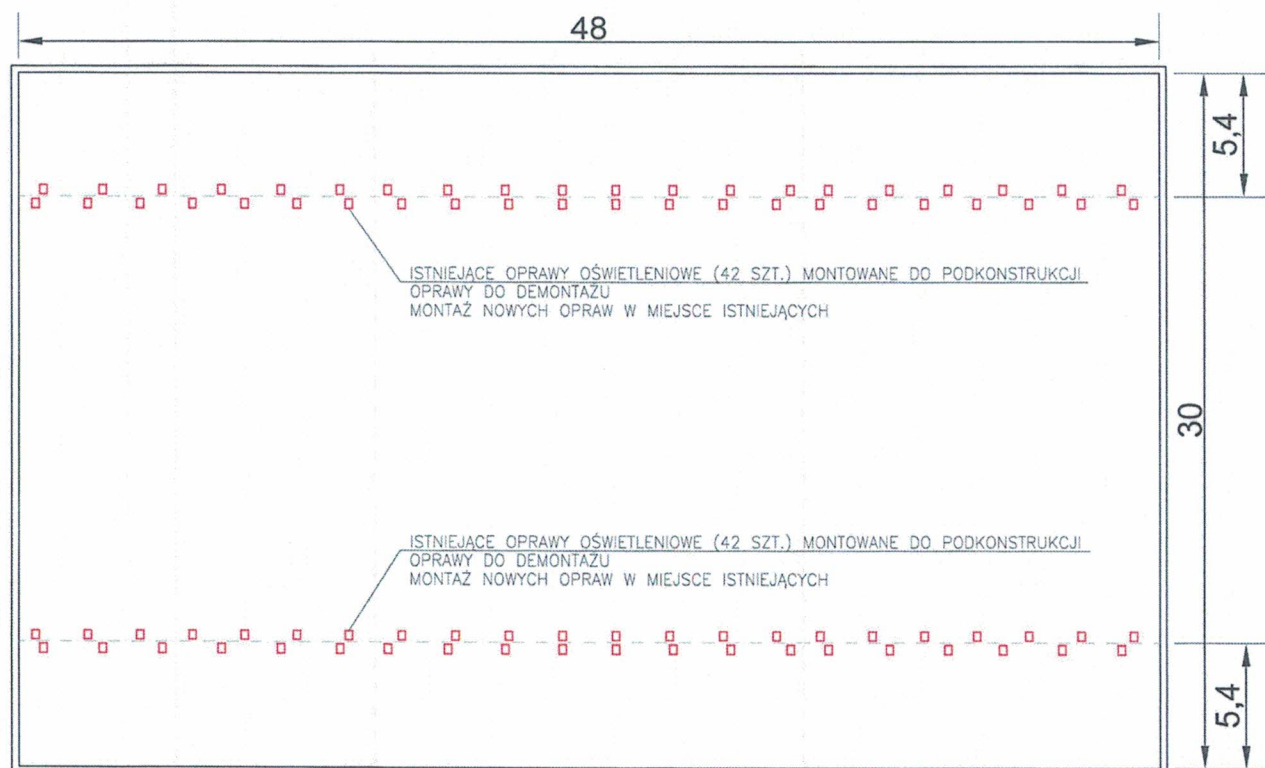
Oprawy oświetleniowe należy dostarczyć i zamontować w hali sportowej ACS UJD znajdującej się w Częstochowie, przy ul. Zbierskiego.

## 2.Opis stanu istniejącego

W stanie istniejącym oświetlenie hali sportowej zrealizowane jest za pomocą opraw oświetleniowych wyposażonych w źródła metalohalogenowe HPI o mocy 400 W. Oprawy oświetleniowe zainstalowane są do przystosowanej do tego konstrukcji wsporczej na wysokości ok. 13,4 m od poz. podłogi. Instalacja zasilająca oświetlenie ułożona jest w korytach kablowych mocowanych na konstrukcji wsporczej do której montowane są oprawy oświetleniowe.

Ponadto hala sportowa wyposażona w oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz pozostałe instalacje elektryczne i teletechniczne.

Schemat rozmieszczenia opraw oświetleniowych w hali podano na Rys.1.



Rys.1

## 3.Szczegółowy opis wymagań i zakresu dla zadania stanowiącego przedmiot zamówienia

### 3.1.Dostawa opraw oświetleniowych

- oprawy oświetleniowe dostarczane w ramach zadania winny być urządzeniami nowymi, w fabrycznych



- opakowaniach z widocznymi numerami seryjnymi oraz datą produkcji i danymi producenta;
- wymaga się aby oprawy wyprodukowane zostały nie wcześniej niż w roku 2024, niedopuszczalne jest dostarczenie opraw oświetleniowych z różnych lat produkcji oraz różnych serii produktowych;
  - dostarczane oprawy oświetleniowe mają być jednorodne, niedopuszczalne jest dostarczenie opraw różnych typów i różnych producentów;
  - oprawy oświetleniowe mają posiadać gwarancję produktową producenta urządzeń obejmującą okres co najmniej 5 lat;
  - dostawa opraw oświetleniowych winna być potwierdzona protokolarnie przez Zmawiającego przed montażem opraw, sprawdzeniu i ocenie przez Zamawiającego podlegają co najmniej: stan wizualny urządzeń i opakowań, typ, serie produktowe dostarczanych urządzeń, stwierdzenie braku uszkodzeń mechanicznych, niedozwolone jest zgłoszenie opraw oświetleniowych po ich zamontowaniu bez uprzedniego zgłoszenia dostawy;
  - dostarczane urządzenia mają być składowane i przechowywane z zachowaniem wymagań producenta opraw oświetleniowych, składowanie ma być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, kradzieżą, działaniem czynników atmosferycznych;

### **3.2. Demontaż istniejących opraw oświetleniowych**

- istniejące oprawy oświetleniowe podlegające wymianie mają zostać zdemontowane,
- demontażowi podlega 84 szt. opraw oświetleniowych – oprawy montowane na wys. ok. 13,4m, oprawy wyposażone w źródła światła metalohalogenowe o mocy 400W;
- zdemontowane oprawy oświetleniowe podlegają utylizacji – wykonawca zobowiązany jest do uzyskania i przedstawienia Zamawiającemu dokumentu potwierdzającego utylizację urządzeń przez Wykonawcę wystawionego przez upoważniony podmiot zajmujący się utylizacją posiadający wymagane zgody i zasoby do utylizacji charakterystycznych odpadów (odpady elektryczne, odpady niebezpieczne);
- oprawy mają zostać zdemontowane wraz z uchwytami montażowymi, elementami montażowymi, siatkami ochronnymi, itp.;
- podczas demontażu stosować odpowiednie dla tego typu prac środki ochronne zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, tj. odpowiednie do charakteru prac, sprawne, dopuszczone do użytkowania środki, jak rusztowania, podnośniki, elektronarzędzia itp.;
- podczas robót montażowych stosować odpowiednie do charakteru prac środki ochrony osobistej;
- podczas robót demontażowych należy zwrócić uwagę na możliwość uszkodzenia obiektu, np. podłogi, aby temu zapobiec należy stosować zabezpieczenia podłogi przed uszkodzeniami mechanicznymi, zarysowaniami, itp., należy przedstawić Zamawiającemu i uzyskać akceptację proponowanych zabezpieczeń podłogi przed uszkodzeniami;
- przewody zasilające nie podlegają demontażowi, oprawy demontować w taki sposób by nie uszkodzić instalacji zasilającej, końcówek kablowych, itp.;
- roboty demontażowe prowadzić pod odłączeniu obwodów oświetleniowych spod napięcia, sprawdzeniu odłączenia napięcia oraz zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem;
- termin i okres prowadzenia robót demontażowych ma zostać uzgodniony z Zamawiającym i Użytkownikiem obiektu, przy czym Zamawiającemu przysługuje prawo wskazania dogodnych terminów niekolidujących z planowanym harmonogramem użytkowania obiektu.

### **3.3. Dostawa i montaż opraw oświetleniowych – prace przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem dostawy a następnie montażu Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- karty katalogowe proponowanych do zastosowania opraw oświetleniowych wraz z wymaganymi dokumentami, jak deklaracja zgodności;
- obliczenia fotometryczne dla proponowanych opraw oświetleniowych, potwierdzające spełnienie założonych wymagań oświetlenia, zgodnie z PN-EN 12193:2019-01E lub równoważną;
- obliczenia mają potwierdzać spełnienie wymagań dla klasy I rozgrywek, tj. rozgrywki ogólnokrajowe,

podstawowymi parametrami ocenianymi są:

a) średnie natężenie oświetlenia, które ma wynosić nie mniej niż 750 lx,

b) współczynnik równomierności oświetlenia (stosunek natężenia minimalnego do średniego), który ma być nie niższy niż 0,70;

-harmonogram prac - dostawy i montażu;

-proponowaną, wymagającą akceptacji Zamawiającego technologię prowadzenia prac montażowych, z uwzględnieniem środków bezpieczeństwa oraz ze wskazaniem środków technicznych proponowanych do zastosowania podczas prowadzenia prac, jak rusztowania, podnośniki, narzędzia;

-proponowany, wymagający akceptacji Zamawiającego sposób zabezpieczenia, w szczególności zabezpieczenia podłogi przed uszkodzeniami;

-wykaz pracowników delegowanych do montażu opraw oświetleniowych, posiadających wymagane uprawnienia i dopuszczenia, w szczególności dopuszczenie do prowadzenia prac na wysokości, uprawnienia (świadczenia kwalifikacyjne) do prowadzenia prac elektrycznych montażowych, eksploatacyjnych, pomiarowych na napięciu do 1,0 kV;

#### *Wymagania dotyczące obliczeń oświetlenia*

a) obliczenia mają zostać wykonane w specjalistycznym programie obliczeniowym, a wyniki mają zostać przedstawione Zamawiającemu w wersji wydrukowanej oraz elektronicznej w formacie PDF,

b) obliczenia mają zawierać:

-wydruk podsumowania z podanymi wynikami średniego natężenia oświetlenia, współczynnika  $E_{min}/E_{sr}$ , założonymi współczynnikami odbicia, założonym współczynnikiem konserwacji, założoną wysokością pomieszczenia/montażu opraw oświetleniowych, wykazem ilościowym oraz typem i parametrami zastosowanych do obliczeń opraw oświetleniowych,

c) płaszczyzna obliczeniowa ma być równa gabarytom hali sportowej, tj 48 x 30 m, z dopuszczalnym marginesem obrysu 0,5 m,

d) wysokość montaż opraw oświetleniowych ma odpowiadać rzeczywistej, tj. 13,4 m,

e) rozmieszczenie opraw oświetleniowych przyjęte do obliczeń powinno odpowiadać rzeczywistemu rozmieszczeniem jak na Rys.1;

f) współczynnik konserwacji przyjęty do obliczeń nie może być większy niż 0,80,

g) współczynniki odbicia nie mogą być wyższe niż 20% dla podłogi, 50% dla ścian, 70% dla sufitu

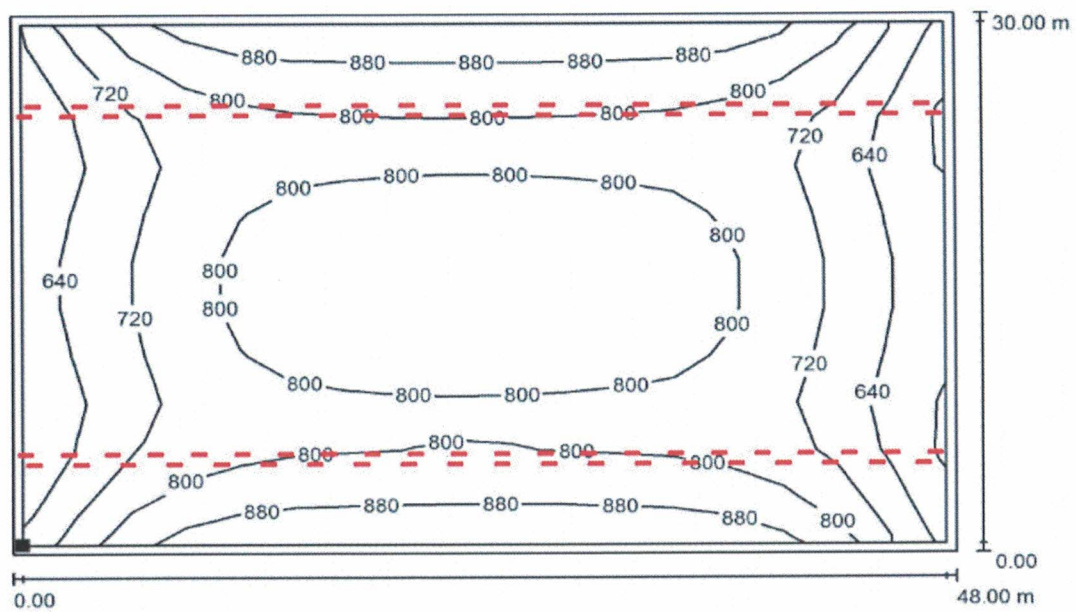
h) należy załączyć charakterystykę i typ opraw oświetleniowych przyjętych w obliczeniach,

i) należy załączyć dodatkowo wydruk izolinii (jak np. na Rys.2) i wartości liczbowych natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy (Rys. 3),

j) obliczenia mają w sposób jednoznaczny wykazać spełnienie wymagań dotyczących oświetlenia,

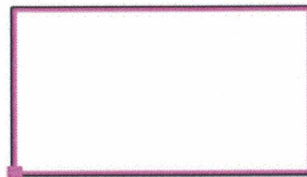


# Hala sportowa / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 344

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(0.800 m, 11.291 m, 0.000 m)



Siatka: 17 x 11 Punkty

$E_m$  [lx]  
777

$E_{min}$  [lx]  
558

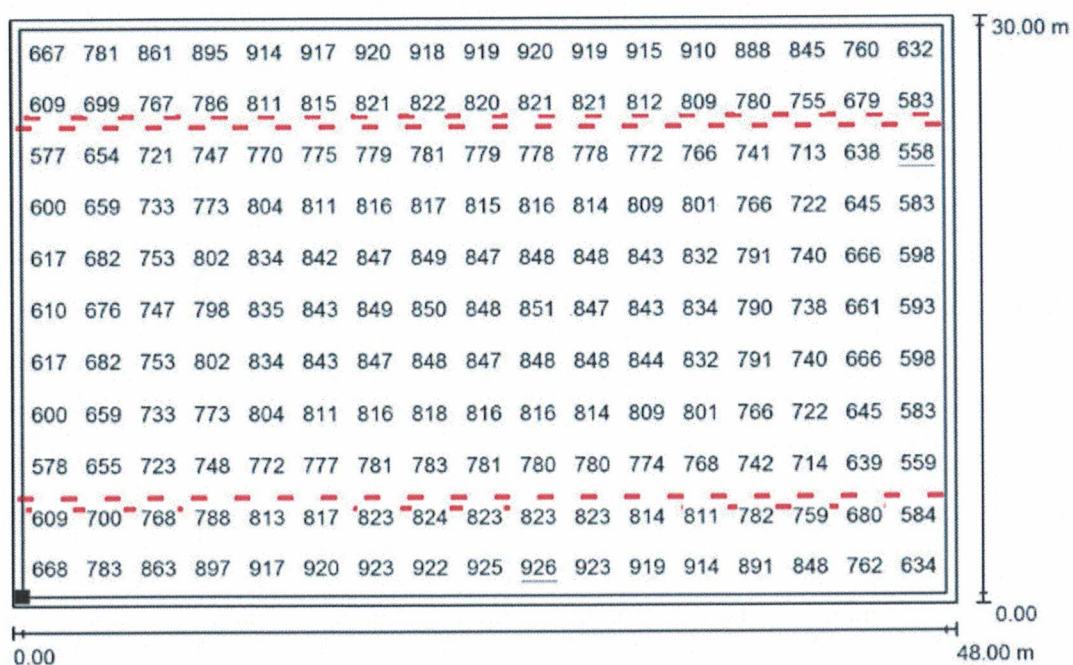
$E_{max}$  [lx]  
926

$E_{min} / E_m$   
0.718

$E_{min} / E_{max}$   
0.602

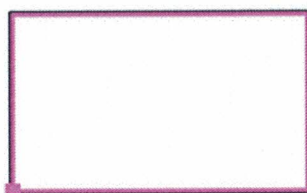
Rys.2

## Hala sportowa / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 344

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m Margines  
Zaznaczony punkt:  
(0.800 m, 11.291 m, 0.000 m)



Siatka: 17 x 11 Punkty

$E_m$  [lx]  
777

$E_{min}$  [lx]  
558

$E_{max}$  [lx]  
926

$E_{min} / E_m$   
0.718

$E_{min} / E_{max}$   
0.602

Rys.3

### 3.4. Montaż opraw oświetleniowych

- należy zamontować 84 szt. opraw oświetleniowych w miejsce istniejących zdemontowanych, zgodnie ze schematem rozmieszczenia – Rys.1;
- lokalizacja (miejsce montażu) opraw nie podlega modyfikacji – oprawy mają zostać zamontowane do istniejących konstrukcji wsporczych, w miejscach gdzie prawy istniejące, dopuszczalne jest jedynie stosowanie przesunięć wzdłuż osi konstrukcji wsporczej, jednakże w sposób umożliwiający zachowanie istniejącej instalacji;
- układ zasilania oraz sterowania grupami opraw oświetleniowych pozostaje bez zmian;
- oprawy oświetleniowe winny być mocowane do konstrukcji wsporczej z zastosowaniem systemowych uchwytów dostarczanych przed producenta opraw oświetleniowych przy pomocy elementów montażowych wg instrukcji montażu opraw opracowanej przez producenta opraw i dostarczonej wraz z oprawami oświetleniowymi na miejsce montażu;
- oprawy mają zostać nakierowane (nachylone na uchwytych regulowanych) zgodnie za założeniami obliczeniowymi, dopuszcza się korektę regulacji kąta nachylenia wobec przyjętej w obliczeniach na etapie prowadzenia prac pomiarowych w celu uzyskania optymalnych parametrów oświetlenia hali;
- oprawy mają zostać podłączone do instalacji zasilającej w sposób trwały, zgodnie z instrukcją montażu



producenta, okablowanie wprowadzone do puszek (elementów) przyłączeniowych opraw bez stosowania dodatkowych i pośrednich puszek, złązek i innych elementów łączeniowych;

-ewentualne nadmiary, luźne odcinki okablowania mają zostać wprowadzone do istniejących koryt kablowych, odcinki do koryt do opraw mocowane trwale, np. opaskami do konstrukcji, przewody zasilające nie mogą być dodatkowo naprężane, wszelkie zagięcia mają zostać wykonane łagodnymi łukami, nieprzekraczającymi dopuszczalnych promieni gięcia przewodów;

-podczas montażu stosować odpowiednie dla tego typu prac środki ochronne zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, tj. odpowiednie do charakteru prac, sprawne, dopuszczone do użytkowania środki, jak rusztowania, podnośniki, elektronarzędzia itp.;

-podczas robót montażowych stosować odpowiednie do charakteru prac środki ochrony osobistej;

-podczas robót montażowych należy zwrócić uwagę na możliwość uszkodzenia obiektu, np. podłogi, aby temu zapobiec należy stosować zabezpieczenia podłogi przed uszkodzeniami mechanicznymi, zarysowaniami, itp., należy przedstawić Zamawiającemu i uzyskać akceptację proponowanych zabezpieczeń podłogi przed uszkodzeniami;

-roboty montażowe prowadzić pod odłączeniu obwodów oświetleniowych spod napięcia, sprawdzeniu odłączenia napięcia oraz zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem;

-termin i okres prowadzenia robót montażowych ma zostać uzgodniony z Zamawiającym i Użytkownikiem obiektu, przy czym Zamawiającemu przysługuje prawo wskazania dogodnych terminów niekolidujących z planowanym harmonogramem użytkowania obiektu;

-zaleca się prowadzenie prac sekcjami-strefami (demontaż opraw i montaż nowych opraw z jednego położenia rusztowania, następnie przestawienie rusztowania i praca w kolejnej strefie montażu.

### **3.5.Charakterystyka dostarczanych i montowanych opraw oświetleniowych**

Podstawowe wymagania dotyczące dostarczanych i montowanych opraw oświetleniowych:

-liczba opraw nie może być mniejsza niż 84 szt.;

-oprawy mają być wyposażone w źródło światła LED;

-oprawy mają mieć stopień szczelności nie niższy niż IP65;

-oprawy mają mieć stopień odporności mechanicznej (udarowej) nie niższy niż IK10;

-obudowa aluminiowa;

-klosz ze szkła hartowanego;

-uchwyt montażowy ścienny/sufitowy stalowy malowany proszkowo, z możliwości regulacji skokowej kąta nachylenia oprawy co max. 15 stopni;

-opraw ma posiadać siatkę ochronną dostarczaną wraz z oprawą, chroniącą klosz oprawy przed uderzeniami piłką, siatka stalowa malowana proszkowo, kolor szary/grafit/antracyt, odporność udarowa IK10;

-wbudowany zasilacz, zasilanie napięciem 230V (220-240V);

-zasilacz oprawy ma posiadać wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe, termiczne;

-współczynnik mocy nie niższy niż: 0,96;

-oprawy musi zawierać źródło światła;

-źródło światła musi być zamknięte obudową / kloszem;

-żywność diod LED nie niższa niż: 60.000 godzin;

-spadek strumienia świetlnego w czasie: L90;

-degradacja diod LED: B10;

-poziom strumienia początkowego po czasie 60.000 godzin (LLMF): 90%;

-temperatura barwowa: 4000 K;

-oddawanie barw: CRI 80;

-tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED (MacAdam): SDCM3;

-rozsył światła bezpośredni;

-podział światła szerokostrumieniowy;

- kąt rozsyłu nie mniejszy niż 50 stopni i nie większy niż 75 stopni;
- z uwagi na rozmieszczenie opraw oświetleniowych dopuszcza się stosowanie dwóch typów optyki opraw oświetleniowych, różniących się kątami rozsyłu (inny kąt dla opraw skierowanych w stronę środka/osi hali, inny dla opraw skierowanych w stronę ścian bocznych);
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy : 23000 lm;
- moc oprawy nie większa niż: 170 W;
- skuteczność świetlana nie mniejsza niż: 135 lm/W;
- temperatury pracy musi zawierać się co najmniej w przedziale: -10 - +40 stopni C;
- masa oprawy nie wyższa niż: 7,5 kg.

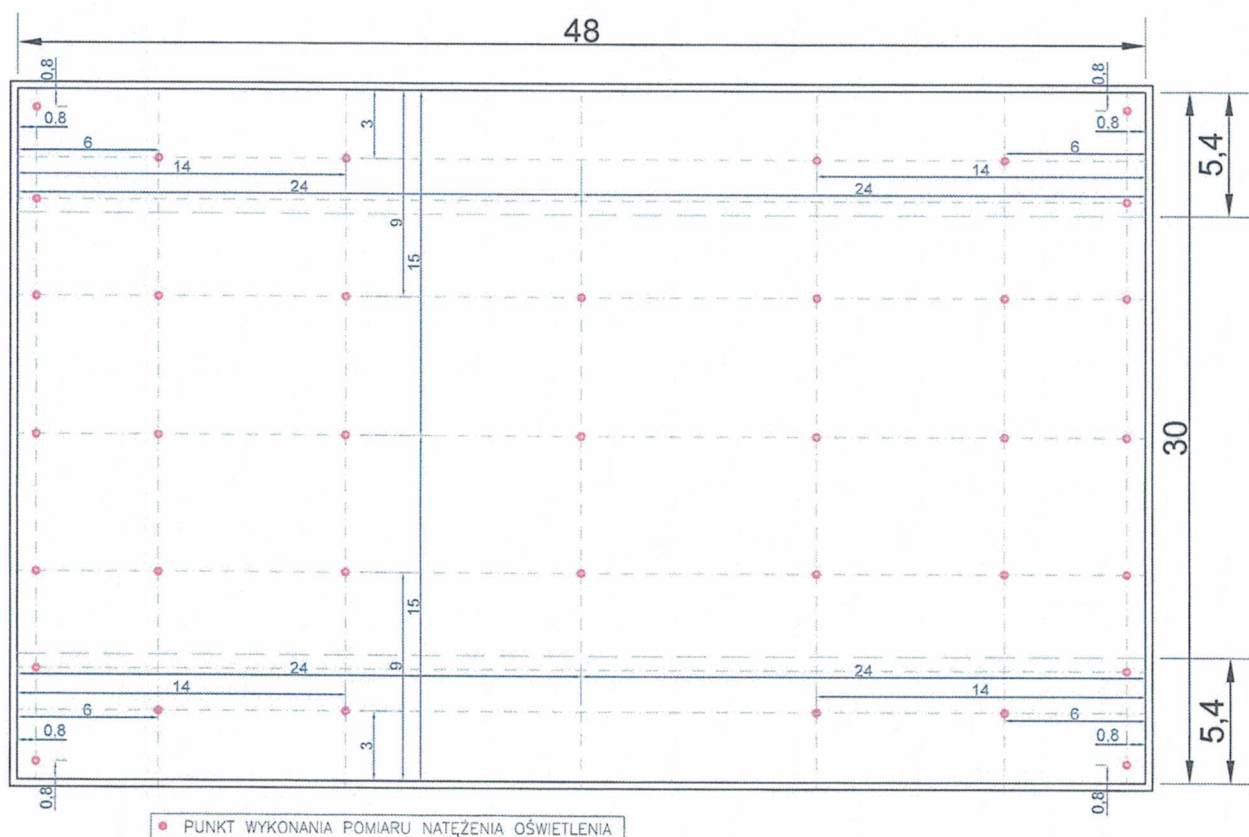
### 3.6.Dostawa i montaż opraw oświetleniowych – prace kontrolne i odbiorcze

Wykonawca zobowiązany jest wykonać wymagane przepisami prace kontrolno pomiarowe.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu dokumenty:

- karty katalogowe, certyfikaty zastosowanych urządzeń,
- protokoły z pomiarów, co najmniej protokół pomiaru natężenia oświetlenia, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary oporności izolacji przewodów,
- przy wykonywaniu pomiarów oświetlenia należy wykonać pomiar jednostkowy w co najmniej 35 punktach pomiarowych, w szczególności w punktach wg Rys. 4.
- gwarancje producenta zastosowanych urządzeń,
- rysunek pomontażowy, wskazujący lokalizację i typy zastosowanych opraw oświetleniowych,
- protokoły z odtworzenia ewentualnych uszkodzeń obiektu podczas realizacji montażu lub protokół potwierdzający niestwierdzenie uszkodzeń (protokół winien być podpisany przez Zamawiającego lub wskazanego przez Zamawiającego użytkownika).

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia testu zmontowanego sprzętu, umożliwiającego weryfikację przez Zamawiającego wizualnego stanu montażu oraz stwierdzenia poprawności działania zamontowanych opraw oświetleniowych.



Rys. 4



### **3.7.Kompensacja mocy biernej pojemnościowej**

Wymiana oświetlenia na oprawy ze źródłami LED spowoduje wzrost mocy biernej pojemnościowej obiektu o ok. 4-5 kVar (wartość szacunkowa - szczegółowa wartość możliwa do określenia na podstawie ewentualnych pomiarów). W celu kompensacji mocy biernej należy zainstalować w obiekcie kompensator mocy pojemnościowej o mocy 10 kVar. Kompensator włączyć do rozdzielni głównej obiektu.

#### **Wymagania dotyczące dostawy urządzenia:**

kompensator dostarczany w ramach zadania ma być urządzeniem nowym, w fabrycznym opakowaniu z widocznym numerem seryjnym oraz datą produkcji i danymi producenta;

-kompensator mają posiadać gwarancję produktową producenta urządzeń obejmującą okres co najmniej 5 lat;

-dostawa kompensatora winna być potwierdzona protokolarnie przez Zmawiającego przed jego montażem, sprawdzeniu i ocenie przez Zamawiającego podlegają co najmniej: stan wizualny urządzeń i opakowań, typ, serie produktowe dostarczanych urządzeń, stwierdzenie braku uszkodzeń mechanicznych, niedozwolone jest zgłoszenie urządzenia po jego zamontowaniu bez uprzedniego zgłoszenia dostawy;

-dostarczane urządzenia mają być składowane i przechowywane z zachowaniem wymagań producenta, składowanie ma być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, kradzieżą, działaniem czynników atmosferycznych;

#### **Podstawowe wymagania techniczne kompensatora:**

-Moc kompensacji:  $\pm 10$  kVar

-Maksymalny prąd kompensacji (RMS): min. 16 A

-Maksymalny prąd kompensacji (Peak): min. 24A

-Napięcie pracy: 3x400 VAC  $\pm 10\%$

-Częstotliwość napięcia: 50/60 Hz

-Skuteczność kompensacji: min.  $\geq 99\%$

-Częstotliwość pracy: 32 kHz

-Kompensacja harmonicznych: min. do 12-tej

-Czas regulacji: 20 ms

-Czas reakcji: 20ms

-Instalacja sieci: czteroprzewodowa

-Straty mocy:  $< 200$  W

-Poziom hałasu:  $< 65$  dB

-Masa: max. 20 kg

-Wymiary kompensatora: max: 60/60/20 cm

-Stopień ochrony: IP 20

-Temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C}$   $+50^{\circ}\text{C}$

-Chłodzenie: wymuszone

-Kompensacja mocy biernej pojemnościowej i indukcyjnej (aktywny kompensator)

Kompensator włączyć do instalacji wg wytycznych producenta zastosowanego urządzenia. Przykładowy schemat włączenia wg Rys. 5

#### **Wymagania dotyczące wykonania montażu:**

-roboty montażowe prowadzić pod odłączeniu rozdzielniczycy spod napięcia, sprawdzeniu odłączenia napięcia oraz zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem;

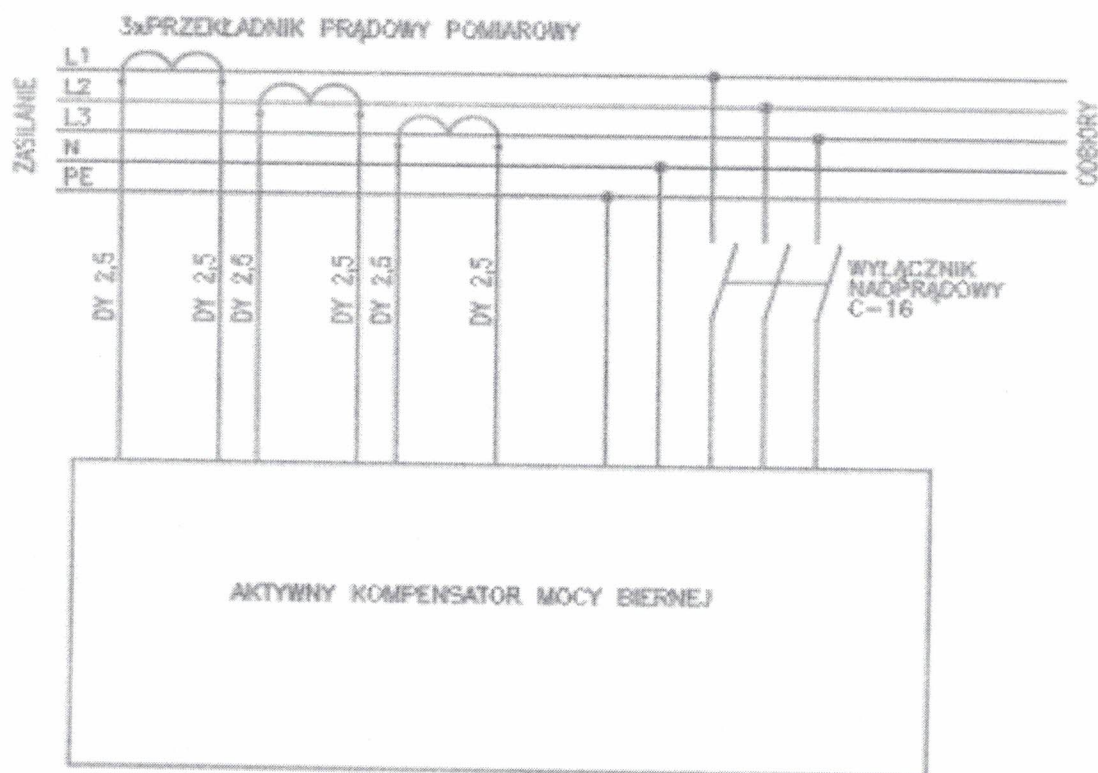
-termin i okres prowadzenia robót montażowych ma zostać uzgodniony z Zamawiającym i Użytkownikiem obiektu, przy czym Zamawiającemu przysługuje prawo wskazania dogodnych terminów niekolidujących z planowanym harmonogramem użytkowania obiektu;

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu dokumenty:

-karty katalogowe, certyfikaty zastosowanych urządzeń,

-protokoły z pomiarów, co najmniej protokół pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary oporności izolacji przewodów,

- gwarancje produkcyjne zastosowanych urządzeń,
- rysunek pomontażowy, wskazujący lokalizację i typy zastosowanego kompensatora oraz osprzętu wraz ze schematem ideowym elektrycznym miejsca i sposobu włączenia,



Rys. 5