

---

## PROJEKT WYKONAWCZY SERWEROWNI

---

---

**Nazwa:** DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NIEZBĘDNA DO WSZCZĘCIA  
POSTĘPOWANIA O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO NA  
PRZYGOTOWANIE POMIESZCZENIA DLA NOWEJ SERWEROWNI DLA  
URZĘDU DO SPRAW CUDZOZIEMCÓW.

---

**Adres :** Urząd do Spraw Cudzoziemców  
ul. Taborowa 33  
02-699 Warszawa

---

**Inwestor:** Urząd do Spraw Cudzoziemców  
**Adres:** ul. Koszykowa 16  
00-564 Warszawa

---

**Jednostka projektowa:** Lanster sp . o.o.,  
**Adres:** ul. Raclawicka 58  
30-017 Kraków

---

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

#### BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

---

**Autorzy projektu:**

---

Opracował:

inż. Krzysztof Burczak

Kraków, lipiec 2019 r.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOTYCZĄCA INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH  
nr E-1**

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
CPV 45315000-8 Instalowanie sprzętu elektrycznego w budynkach  
CPV 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia  
CPV 45316200-7 Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych  
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV 45350000-5 Instalacje mechaniczne  
CPV 45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynierskie

**SPIS TREŚCI**

1.	wstęp .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Roboty, których dotyczy specyfikacja .....	3
1.3.	Materiały i urządzenia .....	3
2.	Roboty instalacyjno-montażowe .....	3
2.1.	Demontaże w miarę potrzeb .....	3
2.2.	Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów .....	4
2.3.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	5
3.	Próby montażowe .....	6
3.1.	Próby po montażowe specjalistycznych instalacji .....	6
3.2.	Próby po montażowe instalacji ochronnej i uziemień .....	6
4.	Dokumentacja powykonawcza .....	6
5.	TRANSPORT .....	6
5.1.	Wymagania szczegółowe transportu kabli .....	6
6.	WYKONANIE ROBÓT .....	7
6.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	7
6.2.	Szczegółowe zasady wykonania robót .....	7
6.3.	Aparatura, urządzenia i materiały instalacyjne .....	7
7.	Uwagi i warunki równoważności zastosowanych materiałów .....	8

7.1.	Uwagi ogólne równoważności materiałów.....	8
7.2.	Wymagania szczegółowe równoważności materiałów.....	8

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszelkich robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji:

### **DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NIEZBĘDNA DO WSZCZĘCIA POSTĘPOWANIA O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO NA PRZYGOTOWANIE POMIESZCZENIA DLA NOWEJ SERWEROWNI DLA URZĘDU DO SPRAW CUDZOZIEMCÓW.**

Instalacja zasilania w energię elektryczną:

- rozdzielnica elektryczna TE-1 zasilająca urządzenia technologiczne serwerowni,
- wykonanie linii i tras kablowych zasilających urządzenia technologiczne serwerowni,
- wykonanie linii i tras kablowych zasilających urządzenia precyzyjnej wentylacji i klimatyzacji mechanicznej dla urządzeń technologicznych serwerowni,,
- uziom technologiczny.

Instalacje teletechniczne:

- zasilanie instalacji systemu gaszenia gazem serwerowni SUG.

## 1.2. Roboty, których dotyczy specyfikacja

Obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie branżowych robót.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie elementów nośnych i wsporczych oraz innych pod trasy kablowe,
- wykonanie okablowania dla instalacji, lub systemów objętych projektem wykonawczym,
- dostawę i montaż szaf, centrerek i specjalistycznych pulpitów sterujących, a także montaż innej specjalistycznej aparatury i urządzeń pracujących w systemach instalacjach: elektrycznej, teletechnicznej i multimedialnych,
- specjalistyczne oprogramowanie dla systemów,
- po montażowe sprawdzenia i uruchomienia,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- opracowanie instrukcji obsługi dla wykonanych instalacji i systemów,
- przeszkolenie personelu użytkownika.

## 1.3. Materiały i urządzenia

Wyspecyfikowane projektem materiały i urządzenia obrazują parametry i walory użytkowe jakich Zamawiający oczekuje. Parametry te opisane są w stosowanych kartach katalogowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, lub urządzeń niż wyspecyfikowane w projekcie pod warunkiem, że zastosowane urządzenia i materiały będą posiadały stosowne certyfikaty, a ich funkcje użytkowe i estetyczne, a także ich trwałość użytkowa będą nie pogorszone w stosunku do wyspecyfikowanych materiałów i urządzeń.

Stosując zamienne materiały i urządzenia wykonawca jest obowiązany uzyskać opinię o tej zmianie u autora projektu.

# 2. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE

## 2.1. Demontaże w miarę potrzeb

Przy demontażach istniejących instalacji i urządzeń należy określić zakres tego demontażu i zakres ten uzgodnić z kierownikiem budowy.

Instalacje lub urządzenia elektryczne skierowane do demontażu należy pozbawić napięcia poprzez ich trwałe odłączenie od źródła napięcia. Okresy wyłączeń energii elektrycznej każdorazowo koniecznie uzgadniać z użytkownikiem obiektu.

## 2.2. Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów

Podstawę wytyczenia trasy stanowi dokumentacja oraz rysunki. Wytyczenie tras powinno być wykonane przez kierownika branżowych robót w obiekcie. Należy sprawdzić zgodność trasy w rozwiązaniach przyjętymi na rysunkach, sprawdzając, czy na obiekcie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany zaprojektowanej trasy okablowania.

Trasa specjalistycznych instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

### 2.2.1. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

Konstrukcje wsporcze przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynku) w sposób trwały uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### 2.2.2. Przejścia przez ściany i stropy.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Obwody kablowe specjalistycznych instalacji przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed przypadkowym uszkodzeniem.

Przy przejściach przez poziomy i pionowy budynek a zwłaszcza przez elementy oddzielenia pożarowego należy bezwzględnie wykonać uszczelnienie pożarowe o odporności ogniowej identycznej jak odporność ścian czy stropu.

### 2.2.3. Montaż aparatury i osprzętu.

Sprzęt i aparaturę należy montować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

### 2.2.4. Łączenie przewodów.

W instalacjach łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają fabrycznie wyprowadzone na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało omówione w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem, lub kompetentnym przedstawicielem Zamawiającego.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie – do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek – pomiędzy oczkiem a nakrętką, oraz między oczkami powinny znajdować się przekładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych wielodrutowych powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami, lub ocynowane.

### 2.2.5. Podejścia do odbiorników.

Podejścia instalacji do odbiorników i urządzeń należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych, oraz w sposób estetyczny.

### 2.2.6. Przyłączanie odbiorników.

Miejsca połączeń żył z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym, oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączanie sztywne należy wykonywać w rurach wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami tabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie, lub przystosowane do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać: przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi – przewodami giętkimi jednożyłowymi w rurach elastycznych – przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem izolacji. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne doprowadzane przewody muszą być chronione.

#### 2.2.7. Wciąganie przewodów.

Na przygotowanej trasie należy układać rury osłonowe, lub koryta. Końce rur lub koryt powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzania wody zbierającej się wewnątrz instalacji.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego – np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

#### 2.2.8. Barwy przewodów:

Rezerwuje się kolory wyróżniające przewody w instalacji: przewód neutralny powinien być barwy niebieskiej. Przewód ochronny – barwy żółto-zielonej.

#### 2.2.9. Układanie przewodów na ścianie, na uchwytach.

Przy układaniu przewodów na uchwytach – odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5 m – dla przewodów kabelkowych i 1,0 m dla kabli

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi ze względów estetycznych były jednakowe. Uchwyty powinny znajdować się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie mogą być widoczne.

#### 2.2.10. Szczególne wymogi.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelniać kitem., lub inną masą.

### 2.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronie tej podlega cała instalacja o częściach metalowych wraz ze sprzętem i osprzętem oraz odbiornikami. Wszelkie połączenia, w których galwaniczne przejście prądu jest wątpliwe muszą być dodatkowo mostkowane. Takie połączenia mogą być wykonane w postaci objemek z taśmy i zamontowane w sposób zapewniający ciągłość metaliczną.

Przekrój ich nie może być mniejszy od przekroju przewodów ochronnych stosowanych w danej instalacji. Wszystkie połączenia metaliczne muszą być zabezpieczone przed korozją, oraz muszą być dostosowane do warunków lokalnych i gwarantować trwałą w czasie ciągłość.

#### 2.3.1. Wymagania dla okablowania:

Materiały stosowane do instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) przewód ochronny powinien mieć izolację barwy żółtozielonej,
- b) gołe druty, linki, lub taśmy przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych powinny być dostarczone w kręgach bez załamań, lub innych uszkodzeń mechanicznych. Pręty i kształtowniki powinny być dostarczone w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pograżane nie mniejszej niż 3 m,
- c) inne materiały (śruby, nakrętki, podkładki sprężyste) powinny być zabezpieczone przed korozją. Powłoki ochronne nie powinny zwiększać rezystancji połączeń,
- d) przewody ochronne i wyrównawcze należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód ochronny w miejscach połączeń powinien mieć długość większą niż przewody skrajne,
- e) przewody gołe nie powinny stykać się z materiałami palnymi. Nie należy ich stosować w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, oraz w pomieszczeniach, w których znajdują się pyły łatwopalne,
- f) w przypadku zmiany kierunku układania – promień zgięcia nie powinien być mniejszy od normatywnego, przewidzianego dla wymiaru układanego typu przewodu (średnicy, lub boku w płaszczyźnie gięcia),
- g) przewody uziomów roboczych i ochronnych należy izolować od siebie,
- j) połączenia śrubowe powinny być wykonane śrubami o średnicy co najmniej M10 i odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Ponad nakrętkę powinny wystawać przynajmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić zabezpieczyć podkładką sprężystą.

### **3. PRÓBY MONTAŻOWE**

#### **3.1. Próby po montażowe specjalistycznych instalacji**

W instalacjach po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje: - pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25 MΩ dla instalacji 1-fazowej i 0,5 MΩ dla instalacji 3-fazowej. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem, czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie przyłączone do właściwych zacisków, oraz czy silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### **3.2. Próby po montażowe instalacji ochronnej i uziemień**

Po wykonaniu instalacji przeprowadzone powinny być próby: oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary i próby.

Na podstawie oględzin instalacji należy stwierdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, a w szczególności sprawdzić umocowanie przewodów ochronnych i sygnałowych – rodzaje i wymiary przewodów ochronnych – prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych – oznakowanie barwne przewodów ochronnych – prawidłowość umocowania urządzeń i aparatury dodatkowej.

Protokół sprawdzeń i pomiarów powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika i pełną analizę funkcjonalną.

Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25 MΩ dla instalacji do 250 V i 0,5 MΩ dla instalacji do 500 V. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić jej funkcjonalność.

### **4. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Przy przekazywaniu instalacji do użytkowania wykonawca jest obowiązany dostarczyć Zamawiającemu dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- a) dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami przebiegu tras, lokalizacji urządzeń, aparatów i uziołów z ujawnieniem użytych materiałów odbiegających od projektu,
- b) protokoły prób i oględzin po montażowych,
- c) protokół z ruchowych, testowych sprawdzeń wykonanych systemów,
- c) instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych, oraz mechanizmów i urządzeń.

### **5. TRANSPORT**

#### **5.1. Wymagania szczegółowe transportu kabli**

- Bębny z kablami muszą być w czasie transportu zabezpieczone przed przesuwaniem się.
- W żadnym przypadku nie należy dopuścić do uderzania w zwoje kabla tarczą sąsiedniego bębna.
- Bębny z kablami można transportować tylko w pozycji stojącej – na tarczach.
- Do zdejmowania bębnow należy używać wózków podnośnikowych, dźwigów samochodowych lub zewnętrznych.
- Nie wolno zrzucać bębnow bezpośrednio na ziemię.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Instalację systemów należy wykonać w ostatnim etapie procesu inwestycyjnego, po zakończeniu wszelkich innych prac instalacyjnych, ale przed zamontowaniem sufitów podwieszanych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzoną dokumentacją projektową, w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu ludzi i mienia, a także tak, aby nie dochodziło do pogorszenia walorów użytkowych istniejących elementów infrastruktury wskutek niewłaściwego wykonania robót. Wszelkie operacje technologiczne należy wykonywać z zachowaniem:

- bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia,
- bezpieczeństwa osób postronnych w strefie wykonywania robót,
- zabezpieczenia mienia znajdującego się w pobliżu miejsca robót przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w wyniku prowadzonych robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót oraz zobowiązany jest do stosowania w czasie prowadzenia robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności nie wykonywać prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

### 6.2. Szczegółowe zasady wykonania robót

Do mocowania aparatury w szafie typu Rack służą wykorzystywać otwory mocujące. Podczas instalacji należy zachować wolną przestrzeń wysokości 9 cm u góry i u dołu urządzenia w celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może doprowadzić do przegrzania się urządzenia i w konsekwencji do nieprawidłowej pracy, a nawet jego uszkodzenia. Montaż wszystkich modułów należy wykonać na miejscu. Jeśli istnieje potrzeba transportu obudowy z zainstalowanymi modułami, zaleca się wyjęcie modułu zasilającego w celu zapobieżenia możliwym uszkodzeniom urządzeń. Przed rozpoczęciem instalacji modułów należy ustawić w odpowiedniej pozycji przełączniki dopasowania impedancyjnego. Przed rozpoczęciem użytkowania należy usunąć materiały izolacyjne złączy.

Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na wymagania producenta zawarte w kartach katalogowych.

Dla kabli miedzianych promień zginania kabla nie powinien być mniejszy niż 4-krotna średnica kabla.

### 6.3. Aparatura, urządzenia i materiały instalacyjne

Lp.	Nazwa urządzenia/materiału	Przykładowy typ urządzenia	Jm.
1	Certyfikowana masa uszczelniająca dostosowana klasą odporności pożarowej do wartości odporności ogniowej oddzielen REI 120		kpl
2	Kabel elektroenergetyczny LgYżo 1x 120		m
3	Kabel elektroenergetyczny LgYżo 1x 16		m
4	Kabel elektroenergetyczny LgYżo 1x 6		m
5	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 3x 1.5		m
6	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 5x 2.5		m
7	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 5x 50		m
8	Kabel elektroenergetyczny YKY 3x 2.5		m
9	Kabel elektroenergetyczny YKY 5x 10		m
10	Kabel elektroenergetyczny YKY 5x 4		m
11	Konsolki pod szyny uziomowe		kpl
12	Końcówki kablowe		kpl
13	Końcówki kablowe do zaprasowania na żyłach Cu		kpl
14	Korytka kablowe K 100x 45 BAKS l=1m		m
15	Korytka kablowe K 200x 45 BAKS l=1m		m
16	Korytka kablowe K 400x 45 BAKS l=1m		m
17	Kształtowniki stalowe		kg



18	Łączniki instalacyjne uniwersalny p/t		szt
19	Opaski kablowe OKi		kpl
20	Opaski kablowe OKi		szt
21	Oprawa oświetleniowa C1		szt
22	Przewód kabelkowy YDY 3x 1,5		m
23	Rozdzielnica TE-1 wg. rys. E-2		szt
24	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX		m
25	Rozłącznik bezpiecznikowy STV		m
26	Szyna FeZn połączeń wyrównawczych 1500x 40x 5		kpl
27	Śruby ocynkowane M10x25mm		kg
28	Wspornik drabinki, koryta kablowego		kpl

## 7. UWAGI I WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

### 7.1. Uwagi ogólne równoważności materiałów

1. Dopuszcza się stosowanie osprzętu, aparatów, urządzeń, obudów, opraw oświetleniowych, systemów itp. innego typu i/lub innych producentów niż wskazane w projekcie, o porównywalnych parametrach technicznych. Każdorazowo zamiana musi zostać uzgodniona z autorami projektu technicznego.

### 7.2. Wymagania szczegółowe równoważności materiałów

Oprócz warunków ogólnych zamienniki muszą spełniać wymagania szczegółowe.

1. Oprawy oświetleniowe - o nie gorszych parametrach oświetleniowych, a także porównywalnych wymiarach, zastosowanych materiałach, kształcie oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne. Parametry oświetleniowe pomieszczeń dla opraw zamiennych nie mogą być gorsze od obliczonych w projekcie (poparte wykonaniem zamiennych obliczeń i rysunków).
2. Źródła światła - o nie gorszych parametrach fotometrycznych i trwałości.
3. System oświetlenia awaryjnego - taki sam dla całego obiektu będącego przedmiotem zamówienia, z systemem nadzoru i oprogramowaniem włączonym do systemu monitoringu. Urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta lub dostawcy i być serwisowane przez jedną firmę.
4. Zasilacze awaryjne UPS z bateriami akumulatorów - powinny pochodzić od jednego producenta lub dostawcy i być serwisowane przez jedną firmę.
5. Rozdzielnice - obudowy wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, gabaryty rozdzielnic powinny być porównywalne do ujętych w projekcie. W obiekcie powinien być zastosowany maksymalny stopień standaryzacji typów rozdzielnic i aparatury; tablice montowane w pomieszczeniach ogólnodostępnych o takim samym kształcie, kolorze i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne; rozdzielnice i tablice zamykane na zamki z kluczami wspólnymi dla całego obiektu (dopuszcza się wprowadzenie kilku rodzajów kluczy nie więcej niż pięciu).
6. Aparaty ochrony przeciwprzepięciowej - pochodzące od jednego producenta dla całego obiektu będącego przedmiotem zamówienia.
7. Osprzęt - gniazda, wyłączniki, itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne.
8. Gniazda z blokadą dla sieci dedykowanej - rodzaj blokady nie może powodować konieczności wymiany wtyczek w użytkowanym sprzęcie.
9. Listwy i kanały instalacyjne, kolumny, słupki itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o takich samych porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne.