

Inwestor



**BIBLIOTEKA  
NARODOWA**

Biblioteka Narodowa  
al. Niepodległości 213  
02-086 Warszawa

Temat

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**PRZEBUDOWA ZESPOŁU BUDYNKÓW „A” BIBLIOTEKI NARODOWEJ  
W zakresie czytelni i przestrzeni publicznych wraz z zabudową patio**

## **Część IV – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZADANIE II**

Adres:

Al. Niepodległości 213, 02-086 Warszawa, działka nr 21 obr. 2-01-06

BRANŻA	PROJEKTANCI	DATA I PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTANT: mgr inż. Michał Moryc, upr. Nr: MAZ/0279/PWOE/14	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. MAZ/0279/PWOE/14
	OPRACOWAŁ: inż. Maciej Lewandowski mgr inż. Bartłomiej Kumor mgr inż. Michał Żeleźnik inż. Przemysław Sawczuk inż. Adam Kisiółek inż. Kamil Olechniewicz	
	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Mariusz Bagiński upr. Nr: Bt/6/01	mgr inż. Mariusz Bagiński Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. Bt/6/01

Jednostka projektowa

# **KONIORSTUDIO**

[www.koniorstudio.pl](http://www.koniorstudio.pl)

Damrota 22  
40-022 Katowice  
+48 32 609 56 00  
[biuro@koniorstudio.pl](mailto:biuro@koniorstudio.pl)

Wilcza 71/2  
00-679 Warszawa  
+48 22 402 72 07  
[warszawa@koniorstudio.pl](mailto:warszawa@koniorstudio.pl)

**Opracowanie zawiera:**

1.	WSTĘP.....	3
1.1	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2.	MATERIAŁY .....	4
2.1	Ogólne wymagania .....	4
2.2	Materiały elektryczne .....	4
2.3	Kable i przewody elektryczne.....	4
2.4	Rozdzielnice i tablice elektryczne.....	4
2.5	Źródła światła i oprawy .....	5
2.6	Osprzęt instalacyjny .....	16
2.7	Bypass na okres przebudowy .....	21
3.	SPRZĘT .....	22
3.1	Ogólne wymagania .....	22
3.2	Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych .....	22
4.	TRANSPORT .....	22
4.1	Ogólne wymagania .....	22
4.2	Środki transportu .....	22
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	22
5.1	Ogólne zasady wykonywania robót.....	22
5.2	Lokalizacja.....	22
5.3	Linie zasilające wewnętrzne.....	22
5.4	Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych.....	23
5.5	Montaż opraw oświetleniowych.....	23
5.6	Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych .....	23
5.7	Zasilenia części istniejących .....	24
5.8	Montaż i instalacja tras koryt.....	24
5.9	Demontaże .....	25
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	25
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	25
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	25
6.3	Oprawy oświetleniowe .....	25
6.4	Rozdzielnice i tablice elektryczne.....	25
6.5	Instalacje wewnętrzne silnoprądowe .....	26
6.6	Linie kablowe eNN.....	27
6.7	Uziemienia i połączenia wyrównawcze .....	27
6.8	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	27
6.9	Uwagi ogólne.....	27
7.	OBMIAR ROBÓT.....	28
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	28
7.2	Jednostka obmiarowa .....	28
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	29
8.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	29
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	29
8.3	Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	29
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	29
9.1	Ogólne wymagania dotyczące płatności .....	29
9.2	Płatności .....	29
10.	PRZEPISY POWIĄZANE.....	29

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące instalacji elektrycznych związanych bezpośrednio z przebudową czytelni w budynkach "A" Biblioteki Narodowej znajdującej się w Warszawie.

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych a w szczególności:

- CPV: 45000000-0 Roboty budowlane
- CPV: 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

### **1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnątrz budynku, a w szczególności:

- sieci rozdzielczej budynku (wewnętrzne linie zasilające),
- rozdzielnic głównej i lokalnych,
- oświetlenie ogólne i miejscowe,
- oświetlenia awaryjnego: ewakuacyjne,
- znaków bezpieczeństwa podświetlanych wewnątrz,
- gniazd ogólnego przeznaczenia i zasilanie drobnych odbiorów,
- zasilania urządzeń wentylacyjnych
- zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej,
- ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych,
- przebudowa istniejących instalacji w zakresie umożliwiającym ich działanie w pomieszczeniach nie podlegających modernizacji.

## **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami z ST-00 00 „Wymagania ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP. Ogólne wymagania podano w ST-00 00 „Wymagania ogólne”.

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST- 00 00 „Wymagania ogólne” Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

## **2.2 Materiały elektryczne**

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować materiały elektryczne zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2.3 Kable i przewody elektryczne**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięcżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji usieciowanej polietylenowej XLPE i powłoce termoplastycznej z tworzywa bezhalogenowego, z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,4/0,75kV, trójżyłowe, czterżyłowe i pięcżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji usieciowanej polietylenowej XLPE i powłoce termoplastycznej z tworzywa bezhalogenowego, z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Kable dla potrzeb instalacji teletechnicznych o parametrach wg dokumentacji projektowej

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem ,zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## **2.4 Rozdzielnice i tablice elektryczne**

Typy rozdzielnic i tablic elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową

Napięcie izolacji tablic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Tablice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów. Tablice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Tablice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów do dołu i góry na zaciski przyłączeniowe. Tablice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób

wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Należy na tablicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Tablice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

## 2.5 Źródła światła i oprawy

Typ opraw oświetleniowych i źródeł światła zgodny z dokumentacją projektową. Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TT. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci,
- zapaleniem,
- uderzeniem.

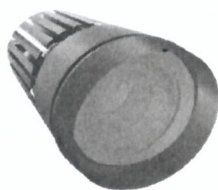
Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru zastosowania oraz należy zapewnić ochronę przeciwolśnieniową.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach.

Oprawy zgodne z dokumentacją projektową:

**A1** - Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Montaż dostropowy. Strumień świetlny oprawy 4699 lm lub więcej, pobór mocy 61,9 W lub mniej. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K, współczynnik oddawania barw  $R_a > CRI90$ . Ramka w kolorze czarnym z pierścieniem antyolśnieniowym. Reflektor o skuteczności minimalnie 96%. Szczelność IP20. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (wys.x śr.) 144x75 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



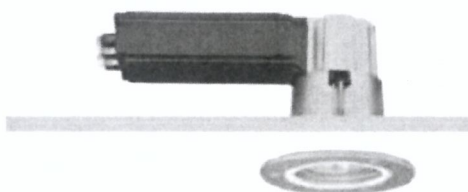
**A2** - Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Montaż dostropowy. Strumień świetlny oprawy 3549 lm lub więcej, pobór mocy 35 W lub mniej. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K, współczynnik oddawania barw  $R_a > CRI90$ . Ramka w kolorze czarnym z pierścieniem antyolśnieniowym o wysokości 20mm. Reflektor o skuteczności minimalnie 96%. Szczelność IP20. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (wys.x śr.) 144x75 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



**A3** - Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Montaż dostropowy. Strumień świetlny oprawy 3549 lm lub więcej, pobór mocy 35,5 W lub mniej. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K, współczynnik oddawania barw  $R_a > CRI90$ . Ramka w kolorze czarnym z pierścieniem antyolśnieniowym o wysokości 20mm. Reflektor o skuteczności minimalnie 96%. Szczelność IP20/IP44. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (wys. x śr.) 144x75 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



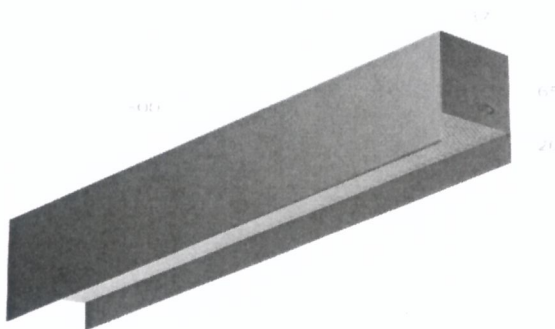
**A4** – Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Montowana dostropowo. Strumień świetlny 2550 lm lub więcej, pobór mocy 19 W lub mniej. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K, współczynnik oddawania barw  $R_a > CRI90$ . Ramka w kolorze szarym. Szczelność IP66. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (szer. x wys. x śr.) 300x163x140 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



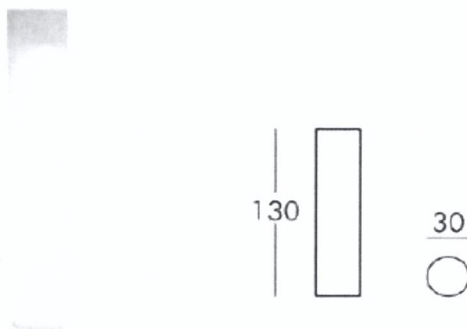
**A5** – Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Oprawa specjalistyczna z optyką do korytarzy pomieszczeń wysokich i otwartych z wbudowanym montażem. Strumień świetlny 450 lm lub więcej, pobór mocy 9 W lub mniej. Korpus aluminiowy o kształcie cylindrycznym. Szczelność IP44. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



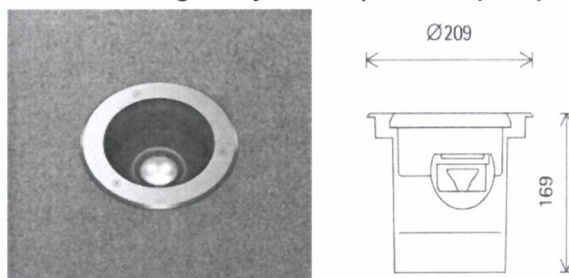
**A6** - Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Oprawa specjalistyczna z optyką asymetryczną z nastropowym montażem. Strumień świetlny 1221 lm lub więcej, pobór mocy 18,9 W lub mniej. Korpus aluminiowy anodowy i zimnotrawiony. Kolor oprawy w kolorze konstrukcji świetlików. Szczelność IP44. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x szer. x wys.) 300x37x65 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



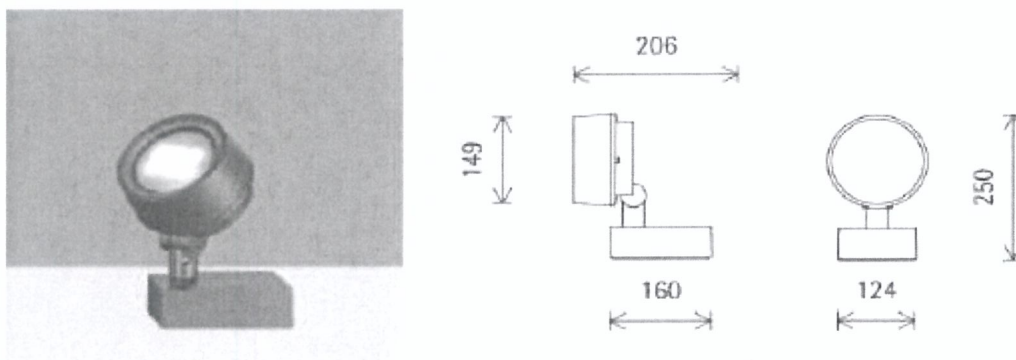
**A7** - Oprawa stojąca, Temperatura barwowa światła 3000K, Ramka w kolorze aluminium , wykonana z aluminium, sterowanie dali, IP55, strumień świetlny 800lm, 25W



**A8** – Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Oprawa z montażem w podłożu. Strumień świetlny 460 lm lub więcej, pobór mocy 8 W lub mniej. Optyka oprawy niesymetryczna. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K. Ramka w kolorze aluminium. Współczynnik oddawania barw  $R_a > 90$ . Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (wys. x śr.) 169x209 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



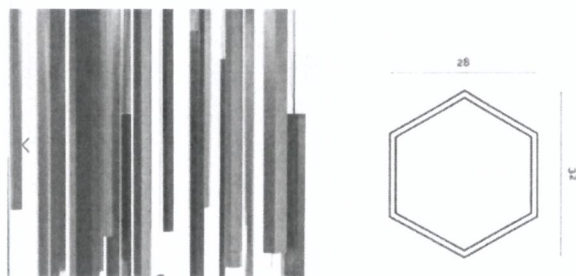
**E-** Oprawa oświetleniowa, Optyka typu flood, Temperatura barwowa światła 3000K, Ramka w kolorze ciemnoszarym, wykonana z aluminium, IP65, Led



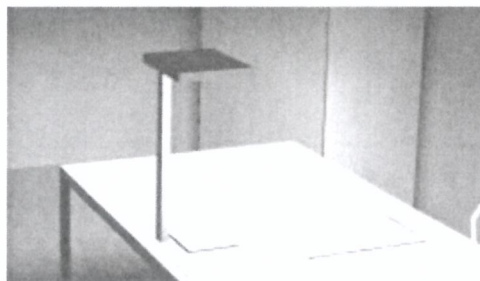
**N1,N2,N3,N4** - Poliwęglanowa oprawa LED. Montaż nastropowy. Pobór mocy 48, szczelność IP66. Oprawa LED o wymiarach nie większych jak (dł. x szer. x wys.) 1572x146x111 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



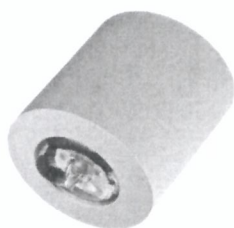
**W** – Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Pobór mocy 6 W lub mniej. Korpus aluminiowy o kształcie prostopadłościennym. Szczelność IP44. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x szer. x wys.) 28x32x750 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



**OPRAWA NABIURKOWA** – Aluminiowa oprawa ledowa bez wbudowanego modułu awaryjnego z możliwością zdalnego sterowania. Oprawa nabiurkowa. Oprawa z optyką asymetryczną z korpusem aluminiowo-anodowym w kolorze antracyt.



**AW1** – Aluminiowa ledowa oprawa awaryjna z możliwością zdalnego podczytu stanu. Oprawa z wbudowaną baterią zasilającą gwarantującą pracę oprawy minimalnie na 2 godziny. Strumień świetlny 230 lm lub więcej, pobór mocy 3 W lub mniej. Oprawa specjalistyczna z optyką do pomieszczeń otwartych. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.

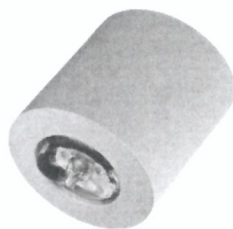


**AW2** – Aluminiowa ledowa oprawa awaryjna z możliwością zdalnego podczytu stanu. Oprawa z wbudowaną baterią zasilającą gwarantującą pracę oprawy minimalnie na 2 godziny. Strumień świetlny 230 lm lub więcej, pobór mocy 3 W lub mniej. Oprawa specjalistyczna z optyką do pomieszczeń otwartych. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.

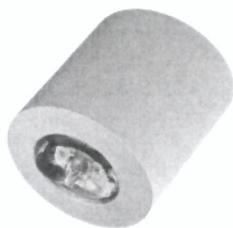


**AW3** – Aluminiowa ledowa oprawa awaryjna z możliwością zdalnego podczytu stanu. Oprawa z wbudowaną baterią zasilającą gwarantującą pracę oprawy minimalnie na 2 godziny. Strumień świetlny 230 lm lub więcej, pobór mocy 3 W lub mniej. Oprawa specjalistyczna z optyką do pomieszczeń otwartych. Szczelność IP44. Oprawa

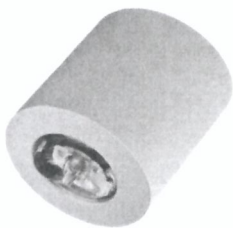
oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



**AW4** – Aluminiowa ledowa oprawa awaryjna z możliwością zdalnego podczytu stanu. Oprawa z wbudowaną baterią zasilającą gwarantującą pracę oprawy minimalnie na 2 godziny. Strumień świetlny 230 lm lub więcej, pobór mocy 3 W lub mniej. Oprawa specjalistyczna z optyką do pomieszczeń wysokich. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



**AW5** – Aluminiowa ledowa oprawa awaryjna z możliwością zdalnego podczytu stanu. Oprawa z wbudowaną baterią zasilającą gwarantującą pracę oprawy minimalnie na 2 godziny. Strumień świetlny 230 lm lub więcej, pobór mocy 3 W lub mniej. Oprawa specjalistyczna z optyką do korytarzy. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



**E1** - Oprawa LED wyposażona w lokalnym zasilaniu z akumulatora przez co najmniej 2h jednostronnego oświetlenia awaryjnego, z automatycznym lub centralnej testowania funkcji oświetlenia awaryjnego. Montaż naścienny. Obudowa wykonana z poliwęglanu z białym wykończeniem. Oprawa z możliwością podczytu stanu.



**E2** - Oprawa LED wyposażona w lokalnym zasilaniu z akumulatora przez co najmniej 2h jednostronnego oświetlenia awaryjnego, z automatycznym lub centralnej testowania funkcji oświetlenia awaryjnego. Montaż dosufitowy. Obudowa wykonana z poliwęglanu z białym wykończeniem. Oprawa z możliwością podczytu stanu.



**E2** - Oprawa LED wyposażona w lokalnym zasilaniu z akumulatora przez co najmniej 2h jednostronnego oświetlenia awaryjnego, z automatycznym lub centralnej testowania funkcji oświetlenia awaryjnego. Montaż dosufitowy. Obudowa wykonana z poliwęglanu z białym wykończeniem. Oprawa z możliwością podczytu stanu.



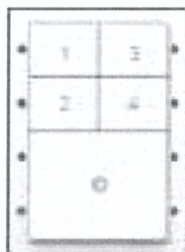
**CZ** – Czujnik natężenia światła przeznaczony do montażu sufitowego. Montaż dostropowy. Kompatybilny z zastosowanym systemem sterowania oświetleniem. O wymiarach nie większych jak (śr. x gł.) 65x51,4. Czujnik o stopniu ochrony IP30.



**CZ1** – Czujnik natężenia światła przeznaczony do montażu sufitowego. Montaż dostropowy. Kompatybilny z zastosowanym systemem sterowania oświetleniem. O wymiarach nie większych jak (śr. x gł.) 65x51,4. Czujnik o stopniu ochrony IP30. Czujnik posiadający pasywny czujnik podczerwieni z możliwością pracy jako czujnik ruchu i obecności



**P** – Panel sterowania oświetleniem z pięcioma przyciskami do każdego przycisku przyporządkować osobną scenę świetlną. Panele modułowe kompatybilne z zastosowanymi czujkami natężenia światła. Panele z możliwością zdalnego sterowania dobrane do kolorystyki ścian pomieszczeń, w których są instalowane zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.



**ROUTER** – Router obsługujący łącznie 128 urządzeń. Możliwość połączenia co najmniej 100 routerów w sieć z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego z uniwersalnym wejściem zasilającym. Montowany na szynach DIN.

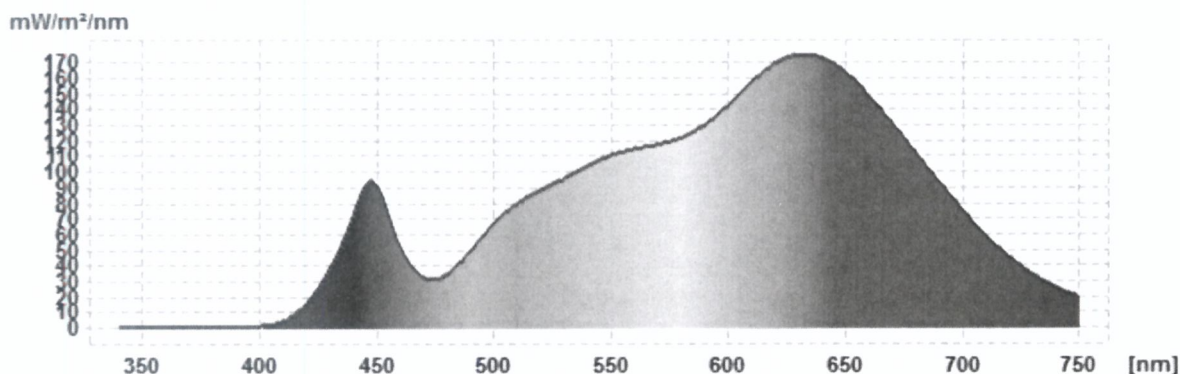
#### Oświetlenie czytelní:

- A. Oprawy typu downlight, stanowiące większość opraw oświetlenia ogólnego, ze źródłami LED z podcięciem 20mm w kolorze antracytowym będą przeznaczone do współpracy z driverami centralnymi.
- B. Oprawy będą posiadały moduły LED z grupy McAdam 3.
- C. Oddawalność barw dla stosowanych modułów LED nie może być niższa niż CRI 95,7 w zakresie regulowanych temperatur barwowych od 2000K do 3000K z następującymi wartościami dla poszczególnych punktów pomiarowych:

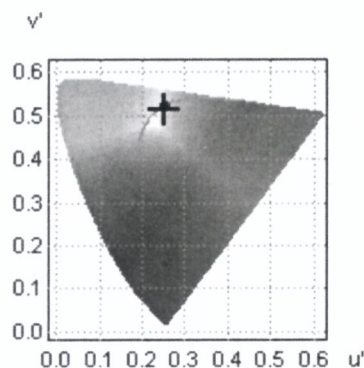
R1 99,5	R2 97,6
R3 92,9	R4 92,9
R5 97,8	R6 96,5

R7 94,4	R8 95,7
R9 93,7	R10 93,3
R11 92,2	R12 92,3
R13 99,0	R14 95,0

Spektrum barwowe źródeł światła powinno być tożsame z poniższymi danymi:



CIE 1976



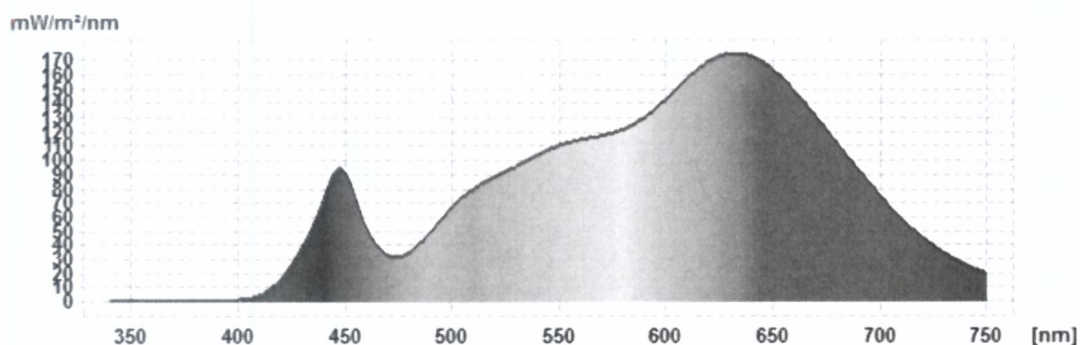
- D. Oprawy będą sterowane w protokole DALI+ z panelami sterującymi w lokalizacjach wskazanych przez Projektanta w dokumentacji wykonawczej.
- E. Natężenie oświetlenia głównego będzie na poziomie nie niższym niż 250 luksów i równomiernościach nie niższych niż 0,5.
- F. Dla stosowanych źródeł światła LED należy przyjmować wartości żywotności i spadku strumienia świetlnego po upływie 50000 godzin odpowiednio L90 i B10.

Oświetlenie komunikacji:

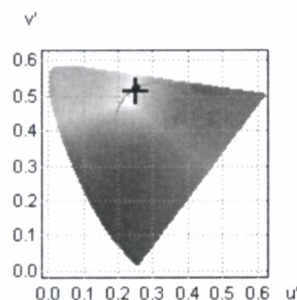
- A. Oprawy typu downlight ze źródłami LED z podcięciem 20mm w kolorze antracytowym przeznaczone do współpracy z driverem centralnym.
- B. Oprawy będą posiadały moduły LED z grupy McAdam 3 lub wyższe.
- C. Oddawalność barw dla stosowanych modułów LED nie może być niższa niż CRI 95,7 w zakresie regulowanych temperatur barwowych od 2000K do 3000K z następującymi wartościami dla poszczególnych punktów pomiarowych:

R1 99,5	R2 97,6
R3 92,9	R4 92,9
R5 97,8	R6 96,5
R7 94,4	R8 95,7
R9 93,7	R10 93,3
R11 92,2	R12 92,3
R13 99,0	R14 95,0

Spektrum barwowe źródeł światła powinno być tożsame z poniższymi danymi:



CIE 1976



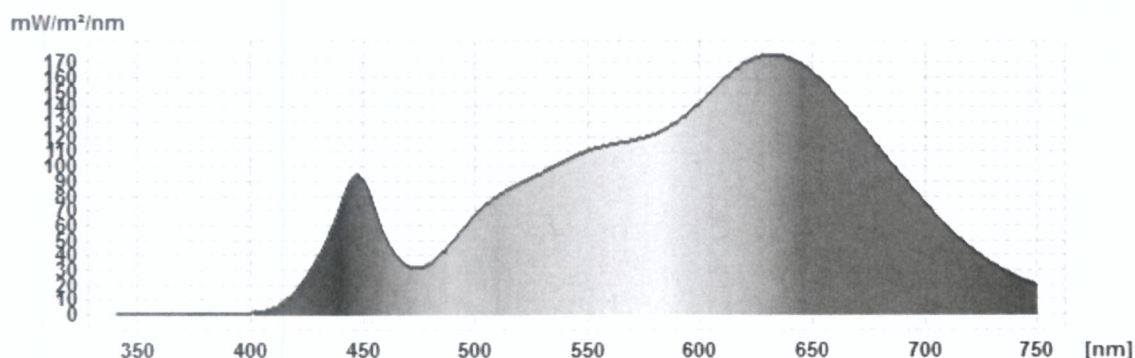
- D. Oprawy będą sterowane w protokole DALI+ z panelami sterującymi w lokalizacjach wskazanych przez Projektanta w dokumentacji wykonawczej.
- E. Natężenie oświetlenia głównego będzie na poziomie nie niższym niż 250 luksów i równomiernościach nie niższych niż 0,5.
- F. Dla stosowanych źródeł światła LED należy przyjmować wartości żywotności i spadku strumienia świetlnego po upływie 50000 godzin odpowiednio L90 i B10.

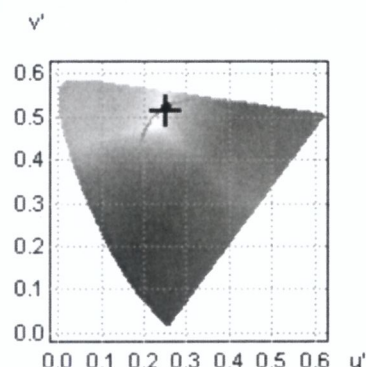
Oświetlenie szatni:

- A. Oprawy typu downlight ze źródłami LED z podcięciem 20mm w kolorze antracytowym przeznaczone do współpracy z driverami centralnymi.
- B. Oprawy będą posiadały moduły LED z grupy McAdam 3 lub wyższe.
- C. Oddawalność barw dla stosowanych modułów LED nie może być niższa niż CRI 95,7 w zakresie regulowanych temperatur barwowych od 2000K do 3000K z następującymi wartościami dla poszczególnych punktów pomiarowych:

R1 99,5	R2 97,6
R3 92,9	R4 92,9
R5 97,8	R6 96,5
R7 94,4	R8 95,7
R9 93,7	R10 93,3
R11 92,2	R12 92,3
R13 99,0	R14 95,0

Spektrum barwowe źródeł światła powinno być tożsame z poniższymi danymi:



**CIE 1976****Oświetlenie stanowisk czytelnianych:**

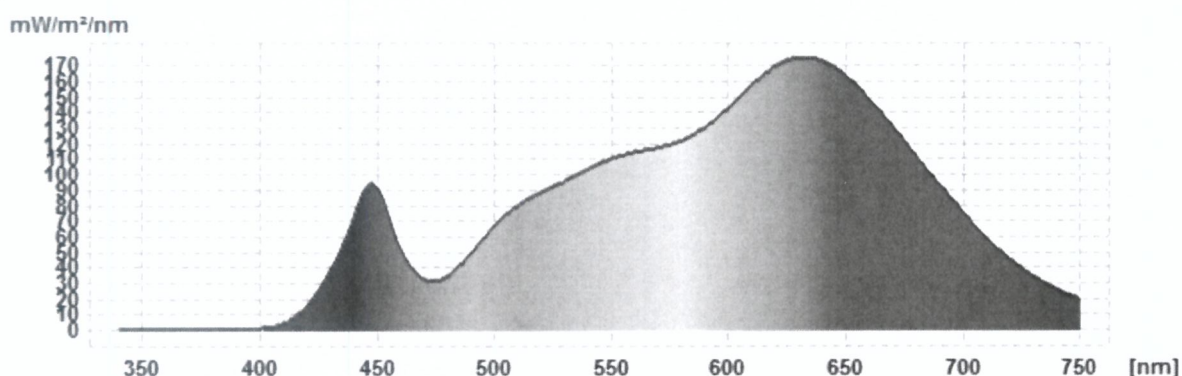
- A. Dla stanowisk czytelnianych przyjęto płaszczyznę obliczeniową o wymiarach 50x70cm zlokalizowaną na blacie wymiarach 1200x700cm Krawędź płaszczyzny obliczeniowej powinna być oddalona o 10cm od krawędzi stolika czytelnianego.
- B. Poziom natężenie oświetlenia na płaszczyźnie bezpośredniego zadania wzrokowego nie może niższy niż 500lx i równomiernościach nie niższych niż 0,7.
- C. Współczynnik olśnienia UGR nie może przekraczać wartości 19.
- D. Oddawalność barw nie może być niższa CRI90. W zakresie punktów R9 i R12 wartości nie mogą być niższe niż CRI90.
- E. Dla stosowanych źródeł światła LED należy przyjmować wartości żywotności i spadku strumienia świetlnego po upływie 50000 godzin odpowiednio L90 i B10.
- F. Oprawy będą posiadały moduły LED z grupy McAdam 3 lub niższej.
- G. Przy obliczeniach, w zakresie współczynnika odbicia, należy uwzględnić materiały przewidziane przez Projektanta w zakresie wybarwienia i tekstur.
- H. Kształt jak i wymiary opraw stanowiskowych wraz z niezbędnym wyposażeniem muszą być zgodne z zawartą dokumentacją.
- I. Pobór mocy oprawy stanowiskowej nie może przekraczać 8W wraz ze stratami własnymi systemu zasilającego.
- J. Przed pracami montażowymi wymagane jest przedstawienie Projektantowi prototypu przedprodukcyjnego w celu jego akceptacji.

**Oświetlenie regałów z książkami:****Oświetlenie regałów powinno spełniać następujące kryteria:**

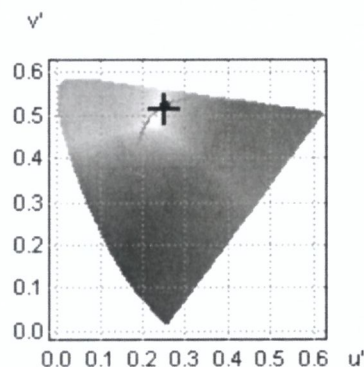
- A. Natężenie na płaszczyźnie pionowej regału nie może być niższe niż 200, natomiast równomierności nie mogą posiadać wartości niższej niż 0,4.
- B. Do oświetlenia będą zastosowane oprawy typu downlight ze źródłami LED z podcięciem 20mm w kolorze antracytowym będą przeznaczone do współpracy z driverem centralnym zlokalizowane pomiędzy regałami.
- C. Oprawy będą posiadały moduły LED z grupy McAdam 3.
- D. Oddawalność barw dla stosowanych modułów LED nie może być niższa niż CRI 95,7 w zakresie regulowanych temperatur barwowych od 2000K do 3000K z następującymi wartościami dla poszczególnych punktów pomiarowych:

R1 99,5	R2 97,6
R3 92,9	R4 92,9
R5 97,8	R6 96,5
R7 94,4	R8 95,7
R9 93,7	R10 93,3
R11 92,2	R12 92,3
R13 99,0	R14 95,0

Spektrum barwowe źródeł światła powinno być tożsame z poniższymi danymi:



CIE 1976



#### Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

- A. W zakresie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zostaną zastosowane oprawy LED z wymaganymi certyfikatami CNBOP.
- B. Oprawy powinny posiadać temperaturę barwową 5000K.
- C. Zasilanie oświetlenia awaryjnego będzie się odbywać z baterii lokalnych.
- D. Monitoring będzie się odbywać w protokole DALI ze wspólnego systemu sterowania dla całego budynku wraz z wymaganym przepisami raportowaniem.
- E. Oświetlenie awaryjne powinno być monitorowane w protokole powszechnie dostępnym (np.: DALI) umożliwiającym Zamawiającemu możliwość nabywania dodatkowego wyposażenia od różnych producentów oraz kontrolę systemu monitorującego przez podmiot posiadający wiedzę z zakresu stosowanego protokołu.
- F. Nie dopuszcza się systemów oświetlenia awaryjnego typu „zamkniętego”, wymuszających na Zamawiającym stosowanie rozwiązań w obrębie jednego dostawcy.

#### Sterowanie oświetleniem:

- A. Dla całego zakresu oświetlenia należy zastosować jeden wspólny system sterowania i monitoringu w protokole DALI.
- B. W całym obszarze projektowym będą stosowane czujki typu „multisensor” (kontrola natężenia światła dziennego i ruchu) podłączone do magistrali DALI i pozwalające na ustawienia wskazane przez Zamawiającego.
- C. Dla opraw sterowanych z driverów centralnych częstotliwość ściemniania nie może być niższa niż 80000Hz.
- D. Dla całego obszaru Projektowego w pełnym zakresie ściemniania (0-100%) nie dopuszcza się efektu migotania (flickeringu). Przed montażem na terenie obiektu wymagane będzie dostarczenie driverów do Projektanta celem dokonania badań wykluczających efekt migotania.

### Zasilacze centralne wraz z driverami LED

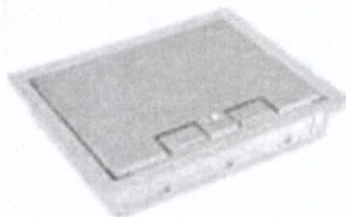
- A. Zasilacze centralne powinny zostać umieszczone w szafie typu „rack” z wentylacją własną.
- B. Zasilacze centralne powinny posiadać następujące cechy:
- możliwość zasilania prądem stałym i zmiennym w zakresie AC100-240V oraz DC124-370V.
  - Input wejściowe: 100 - 240V AC, 124 - 370V DC
  - Częstotliwość wejściowa: 45 - 65 Hz
  - Efektywność: >88% przy pełnym obciążeniu
  - Obsługiwane protokoły: DMX-512A, RDM, DALI+, DSI, Art-Net3, KiNET, sACN & TCP/IP. Opcjonalnie: KNX & RDM NET
  - Zakres ściemniania: 0 - 100%
  - Ściemnianie: 8-bitów, 16-bitów i opcjonalnie 32-bity

## 2.6 Osprzęt instalacyjny

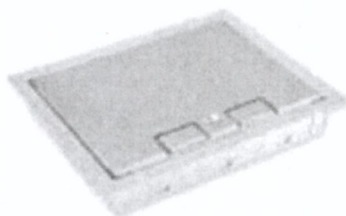
Typy łączników oświetleniowych, przycisków i gniazd wtyczkowych zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy i natynkowy o stopniu ochrony IP20 oraz IP44 dla pomieszczeń wilgotnych. Kolorystyka łączników i gniazd powinna być dobrana do kolorystyki ścian pomieszczeń, w których są instalowane zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Montaż gniazd zgodnie z dokumentacją projektową:

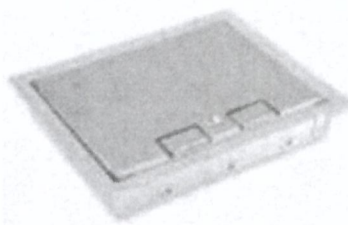
**ZG1** –Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 1 gniazdo 230V + miejsce na rezerwę. Możliwości wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



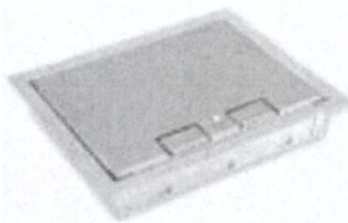
**ZG2** – Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 1 gniazdo 230V + 1 gniazdo sieci komputerowej RJ45 + miejsce na rezerwę. Możliwością wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



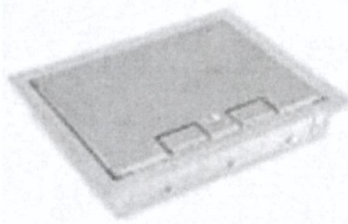
**ZG3** – Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 2 gniazda 230V + miejsce na rezerwę. Możliwością wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



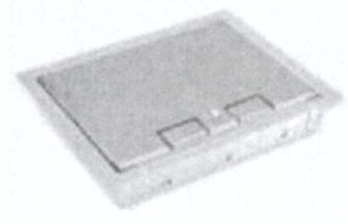
**ZG4** – Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 3 gniazda 230V + miejsce na rezerwę. Możliwością wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



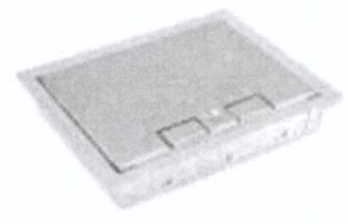
**ZG5** – Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 3 gniazda 230V + 3 gniazda sieci komputerowej RJ45 + miejsce na rezerwę. Możliwością wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



**ZG6** – Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 2 gniazda 230V + 3 gniazda sieci komputerowej RJ45 + miejsce na rezerwę. Możliwością wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



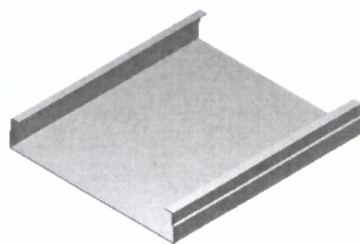
**ZG7** – Puszka podłogowa 6 lub 8 modułowa z pokrywą, wykonana ze stali nierdzewnej. Wyposażona w 2 gniazda 230V + 2 gniazda sieci komputerowej RJ45 + miejsce na rezerwę. Możliwością wykończenia pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm



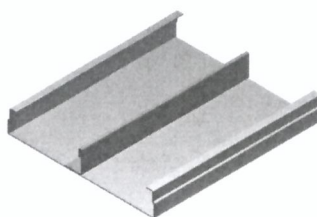
**PR** – Metalowa rewizyjna pushka podłogowa z pokrywą. Wykończenie pokrywy kamieniem, wykładziną lub innym pokryciem podłogowym. Puszka nie głębsza niż 55mm.

Dostosowana do podłogowego kanału podłogowego.

**KANAŁ PODŁOGOWY 1** – Kanał kablowy z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1 mm, wysokości ścian bocznych 38 mm i szerokości 240mm. Montowany w warstwie posadzki.



**KANAŁ PODŁOGOWY 2** – Dwukanałowy kanał kablowy z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1 mm, wysokości ścian bocznych 38 mm i szerokości 240mm. Montowany w warstwie posadzki.



**UPS** – Wszystkie urządzenia posiadać będą obudowę metalową z zabezpieczającym panelem przednim. Stopień ochrony przy otwartych drzwiach wynosić będzie IP20.

Dostęp do elementów urządzeń odbywać się będzie od przodu i od góry w celu łatwej i szybkiej konserwacji. Przełączniki do codziennej eksploatacji dostępne będą po otwarciu drzwi, natomiast okablowanie, elementy elektroniczne oraz inne będące pod napięciem znajdować się będą za panelem ochronnym. Konstrukcja umożliwiać będzie transport za pomocą wózka. Zasilacz UPS posiadać będzie podwójne wejście zasilania, osobne dla prostownika i bypassu. Biegun neutralny będzie odizolowany elektrycznie od obudowy zasilacza. Zasilacz UPS o mocy wyjściowej pozornej minimum 80kVA, znamionowa moc wyjściowa czynna nie może być niższa niż 72 kW. Prostownik skonstruowany na tranzystorach IGBT. Urządzenia UPS muszą zapewnić moc nominalną w zakresie temperatur 0-40°C przez 24 godziny na dobę oraz przy wilgotności względnej do 95%. Zasilacz UPS musi być zasilany napięciem 3x400V AC/N i musi akceptować napięcie wejściowe odchylone od wartości nominalnej o -20%. Przebieg napięcia wyjściowego musi być sinusoidalny. Dopuszczalna zawartość zniekształceń harmonicznnych w napięciu wyjściowym to  $\pm 1\%$  przy założeniu obciążenia liniowego.

UPS musi zapewniać aktywną korekcję zniekształceń prądu wejściowego (THDi) do poziomu 3%. UPS posiadać będzie własne baterie zapewniające autonomię 120 minut przy obciążeniu 70 kW. Prostowniki zasilacza UPS musi umożliwiać kształtowanie charakterystyki prądu wejściowego dla agregatów prądotwórczych. Wymaga się, aby UPS posiadały programowalne opóźnienie załączania prostownika do 300 sekund oraz czas narastania prądu wejściowego do 30 sekund. Praca minimalnie 10 minut przy obciążeniu 125% pracy znamionowej. Przy obciążeniu 150% mocy znamionowej czas pracy minimalnie 60 sekund. Układ z zapewnioną separacją galwaniczną na wyjściu. Baterie montowane na stojakach stalowych. W przypadku zwarcia na wyjściu systemu UPS musi zapewnić prąd odpowiedni do wyzwolenia zabezpieczenia. Minimalny prąd zwarcia przy pracy falownikowej to 200%  $I_n$  przez 100 ms.

Projektowany system UPS musi się charakteryzować wysoką sprawnością w trybie VFI w celu minimalizacji kosztów energii elektrycznej. Wymaga się, aby system UPS posiadał sprawność powyżej 94,0 % dla zakresu obciążenia 50-100% w trybie VFI.

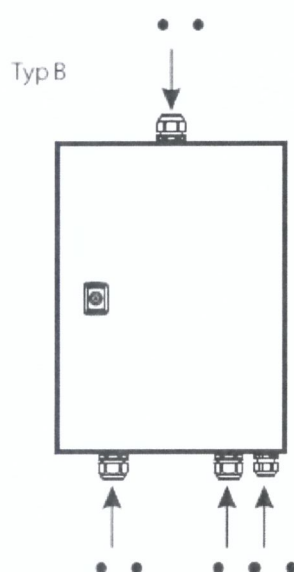
Jednostki UPS wyposażone będą w panel kontrolny z ekranem LCD. Menu oraz informacje wyświetlane na LCD będą w języku polskim.

Zasilacze UPS posiadać będą możliwość komunikacji za pośrednictwem:

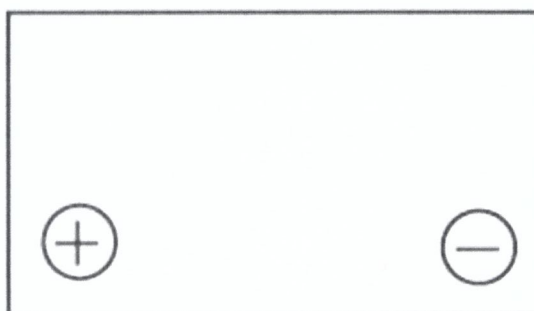
- programowalnych wyjść bezpotencjałowych
- protokołu SNMP

**Mechaniczny bypass serwisowy** – zastosować bypass mechaniczny zgodny z danymi:

Moc zasilacza UPS	80 kVA
Ilość faz	3
Napięcie znamionowe	3x230/400 V AC/N
Tor neutralny	Stały
Zabudowa	Szafka naścienna zamykana na klucz
Wymiary szafki	600x600x300
Układ podejść przewodów	B
Przekrój przewodów roboczych	4x50 mm <sup>2</sup>
Przekrój przewodu ochronnego PE	1x25 mm <sup>2</sup>

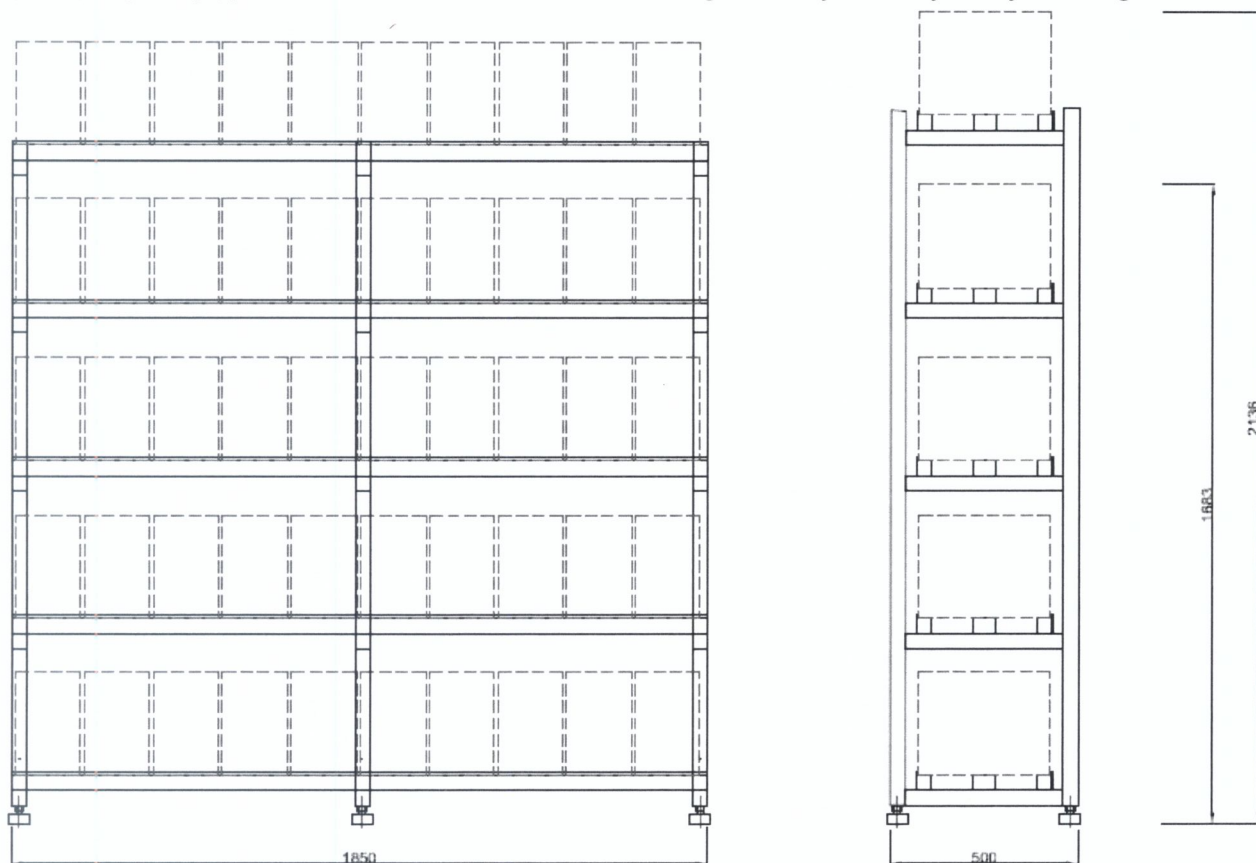


**Baterie UPS** - Baterie zasilaczy UPS będą samoobsługowe, z samoregułującymi się zaworami, z minimalną ilością wydzielanego wodoru. Zestaw baterii posiadać będzie własną rozdzielnię z zabezpieczeniami. Zestawy baterii umieszczone będą na stojakach. Zestaw baterii będzie się składał ze 150 baterii o napięciu znamionowym 12V i pojemności 105Ah o wymiarach dł. x szer. x wys. 350x168x225 mm. Szczegółowe dane dotyczące baterii podano w tabeli:



Specyfikacja		
Nominalne napięcie	12	V
10-min stała moc do 9,6V w 20°C	3300	W
10-min stała moc do 1,6V/na komorę w 20°C	550	W
10-h pojemność	105	Ah
Wymiary		
Długość	350 (±0,7)	mm
Szerokość	168 (±0,5)	mm
Wysokość	225 (±0,7)	mm
Masa	38	kg
Zakres temperatury pracy		
Pojemność (w pełni naładowana)	-20°C- +50°C	
Ładowanie	-15°C- +50°C	
Rozładowanie	-20°C- +60°C	
Pojemność		
Straty pojemności na miesiąc w 20°C	3	%
Napięcie ładowania		
Napięcie ładowania	14.5 (±3%)	V
	2.42 (±3%)	V/na komorę
Współczynnik korekty temperatury (odchylenia od 20°C) dla napięcie ładowania	-4	mV/ na komorę/°C
Prąd ładowania		
Maksymalny prąd ładowania	26.25	A
Maksymalny prąd rozładowania		
1-sekundowy	1100	A
1-minutowy	550	A
Prąd zwarcia/ wewnętrzna rezystancja		
Wewnętrzna rezystancja	5,64	mΩ
Prąd zwarcia	2547	A
Impedancja		
Mierzona - 1 KHZ	4	mΩ
Projektowana długość życia baterii		
Długość życia baterii	powyżej 10	lat
Długość życia baterii (w 20°C)	do 10	lat
Bateria kwasowo-ołowiowa z regulowanym zaworem		

**Stojaki na baterie** – Stojaki na baterie o konstrukcji stalowej, malowane proszkowo z płynną regulacją poziomowania zabudowana w nogach stojaka. Wymiary według rzutu.



## 2.7 Bypass na okres przebudowy

Na okres przebudowy rozdzielnic budynkowych RGOx oraz RGSx należy zastosować bypassy. Kolejność wykonania bypassu należy potwierdzić u branżowego inspektora, przewidywana kolejność wykonania bypassu: ułożenie nowych tras kablowych łączących RGA, RGB z rozdzielnicami budynkowymi, przyłączenie nowych WLZ do rozdzielnic, demontaż istniejących (starych) tras kablowych. Podobny tok postępowania należy przyjąć dla pozostałych rozdzielnic występujących w projekcie.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, zakładniku i wykładniku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianych kontraktem.

#### **3.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2 Środki transportu**

Wykonawca przystępuje do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2 Lokalizacja**

Lokalizacja rozdzielnic, tablic elektrycznych, urządzeń oraz opraw oświetleniowych i gniazd wtyczkowych wg dokumentacji projektowej.

#### **5.3 Linie zasilające wewnętrzne**

Przewody i kable zasilające tablice elektryczne i urządzenia odbiorcze należy prowadzić po trasach zgodnych z dokumentacją projektową. Przewody i kable zasilające należy układać wewnątrz budynku w korytach kablowych pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem, w rurkach instalacyjnych oraz pod tynkiem w miejscach gdzie występują ściany murowane. Przy przejściach kabli lub przewodów przez przegrody o zwiększonej wytrzymałości ogniowej należy zastosować uszczelnienia o wytrzymałości ogniowej równej wytrzymałości przebijanych ścian.

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych,

przewodzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu i wody do wnętrza budynku.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

#### **5.4 Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych**

Rozdzielnice i tablice elektryczne należy zamontować w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi montażu i instalacji zawartymi w instrukcjach montażu dla poszczególnych typów obudów oraz w dokumentacji projektowej. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu oraz kolejności wykonywanych robót mianowicie :

- wnęki pod tablicę, przygotowanie podłoża,
- zamontowanie tablicy we wnęcie w ścianie, na ścianie lub ustawienie na podłożu,
- uziemienie szyny PE (i obudowy w przypadku szaf metalowych),
- podłączenie do tablicy kabli i przewodów,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.5 Montaż opraw oświetleniowych**

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewiduje się oprawy ledowe. W miejscach takich jak pomieszczenia techniczne stosowane będzie oświetlenie świetłówkowe. Natężenie oświetlenia będzie nie niższe niż określa to PN.

Oprawy oświetlenia wewnętrznego obiektu należy montować bezpośrednio do stropu bądź do ściany jeżeli tak przewidziano w dokumentacji projektowej. W przypadku opraw przeznaczonych do wbudowania, należy je zamontować w otworach sufitów podwieszanych. Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny zostać zamontowane w sposób pewny i trwały zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Rozmieszczenie opraw zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia opraw w przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami klimatyzacyjnymi, przy zachowaniu ogólnej liczby opraw w pomieszczeniu przewidzianej w dokumentacji projektowej.

#### **5.6 Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych**

Wszystkie obudowy łączników i gniazd wtyczkowych muszą być wykonane w jednolitym kolorze. Osprzęt instalacyjny podtynkowy lub natynkowy, IP20 lub IP44 stosownie do potrzeb.

Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtyczkowych we wszystkich pomieszczeniach oprócz technicznych wynoszą:

- |  |       |
|--|-------|
| – łączniki ośw.:                         | 1,1m, |
| – gniazda wtyczkowe:                     | 0,2m, |
| – gniazda T/K:                           | 0,2m, |
| – gniazda wtyczkowe w łazienkach:        | 1,4m, |
| – gniazda wtyczkowe nad blatem w kuchni: | 1,1m. |

Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych w pomieszczeniach technicznych wynoszą:

- |              |      |
|--------------|------|
| – wyłączniki | 1,4m |
| – gniazda    | 1,4m |

## 5.7 Zasilenia części istniejących

W zakres prac wchodzi także przebudowa istniejących instalacji w zakresie umożliwiającym ich działanie w pomieszczeniach nie podlegających modernizacji

## 5.8 Montaż i instalacja tras koryt

**Przepusty kablowe i osłony krawędzi** – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

**Drabinki instalacyjne** wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

**Koryta i korytka instalacyjne** wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył). Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości zgodne z rzutami, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich i typowych rur karbowanych.

**Kanały podłogowe** poziome o wymiarach zgodnych z rzutami należy wykonać z tworzyw sztucznych, stali ocynkowanej jako perforowane lub pełne. Osprzęt kanałów podłogowych stanowią elementy ułatwiające prowadzenie instalacji oraz pokrywy i podłogowe punkty aktywacyjne (wyposażenie użytkowe) jak ramki i puszki montażowe wraz z wypustami do montażu osprzętu podtynkowego, różnego typu i innego.

## **5.9 Demontaże**

Wykonawca będzie musiał zdemontować wszystkie instalacje, które zostaną zastąpione nowymi projektowymi oraz instalacje które nie będą wykorzystywane, a będą w zakresie zadania

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru i projektanta.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Ogólnie zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji.

Wykonawca ma obowiązek wykonywania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST

Materiały posiadające atest producenta i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. Wykonawca powinien powiadamiać Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

## **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektorowi Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

## **6.3 Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzaniu pod kątem:

- prawidłowości rozmieszczenia,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskach opraw.

## **6.4 Rozdzielnice i tablice elektryczne**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy tablica lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu tablicy należy sprawdzić

- jakość połączeń mocujących tablicę we wnęce ,na ścianie, fundamencie,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu tablicy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## **6.5 Instalacje wewnętrzne silnopiętrowe**

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną normami i certyfikatami,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej-wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- pomiar prądów upływowych,
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- próbę biegunowości,
- próbę wytrzymałości elektrycznej,
- próbę działania,
- poprawności ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- spadku napięcia,
- sprawdzenia załączenia punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzanie zgodności podłączenia urządzeń,
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowość umieszczenia schematów tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

## 6.6 Linie kablowe eNN

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ), stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji linii kablowej nn

Pomiary rezystancji izolacji dla kabli nn należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 MΩkm dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

b) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

c) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

## 6.7 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Podczas wykonania uziemień sprawdzić stan połączenia spawanych. Po wykonaniu uziemień i połączeń wyrównawczych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.8 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 6.9 Uwagi ogólne

Wszystkie rozdzielnice i urządzenia muszą być opisane symbolami jak w dokumentacji na rzutach i schematach;

W tablicach elektrycznych aparaturę z okablowaniem łączyć poprzez elementy łączeniowe typu ZUG;

Każdy kabel należy oznaczyć/opisać nie rzadziej niż co 5m po trasie, przed wejściem do rozdzielnic oraz każdą żyłę kabla na elementach łączeniowych typu ZUG i obustronnie połączenia wewnętrzne tablic elektrycznych;

Opisy kabli muszą zawierać co najmniej następujące dane: nazwy rozdzielnic zasilającej i zasilanej lub w przypadku urządzenia symbol urządzenia zasilanego, typ i przekrój kabla, rok budowy;

Opisy żył kabli muszą zawierać co najmniej: symbol rozdzielniczy urządzenia, nr listwy zaciskowej i zacisku;

W dokumentacji powykonawczej zamieścić szczegółowe zestawienie urządzeń elektrycznych wraz z wyszczególnieniem czasookresów i zakresu prac serwisowych i konserwacyjnych. Załączyć także książkę prac serwisowych i konserwacyjnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólnie zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- [m] – z dokładnością do 0,1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru,
- [szt] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie,
- [kpl] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.
-

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,

### **8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest z obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”, następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych oględzin i pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno – ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2 Płatności**

Płatności będą wykonywane zgodnie z umową.

## **10. PRZEPISY POWIĄZANE**

Zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.