

PROJEKT WYKONAWCZY

TEMAT:	PROJEKT EKSPOZYCJI STAŁEJ GALERII SZTUKI STAROŻYTNEJ W MUZEUM NARODOWYM W WARSZAWIE
LOKALIZACJA:	WARSZAWA działka nr ewid. 4/1 obręb nr 50601 Al. Jerozolimskie 3, 00-495 Warszawa
INWESTOR:	MUZEUM NARODOWE W WARSZAWIE Al. Jerozolimskie 3, 00-495 Warszawa

TOM IV – INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE, rewizja 01

INSTALACJE SANITARNE	RWK INŻYNIEROWIE Sp z o.o. ul. Poselska 9/1 03-931 Warszawa
Projektant	mgr inż. Maciej Juniewicz PDL/0131/POOE/08
Sprawdzający	mgr inż. Jan Lichocki MAZ/0140/PWOE/09

DATA: 20-06-2016

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE.....	3
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.2.	LOKALIZACJA I ZAKRES	3
1.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
2.1.	INSTALACJE ISTNIEJĄCE.....	4
2.2.	ZASILANIE GALERII.....	4
2.3.	OŚWIETLENIE PODSTAWOWE I AWARYJNE	6
2.4.	GNIAZDA I SIŁA.....	7
2.5.	OKABLOWANIE.....	7
2.6.	ZASILANIE NOWYCH ELEMENTÓW INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH.....	7
2.7.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	8
2.8.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	8
2.9.	INSTALACJA ODGROMOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	8
2.10.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	8
3.	AUTOMATYKA	8
3.1.	STEROWANIE GRZEJNIKAMI	8
4.	OKABLOWANIE STRUKTURALNE OS.....	9
5.	SPECYFIKACJA OŚWIETLENIA I STEROWANIA.....	9
6.	WYKAZ RYSUNKÓW	14

1. DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji dla wnętrza ekspozycji stałej Galerii Sztuki Starożytnej w Muzeum Narodowym w Warszawie.

1.2. LOKALIZACJA I ZAKRES

Projekt wnętrza ekspozycyjnych dotyczy pomieszczeń oznaczonych numerami 23, 24, 24A, 25, 25A 31, 32 oraz 33 w budynku Muzeum Narodowego w Warszawie. Znajdują się one w zachodnim skrzydle centralnej części budynku muzeum, zlokalizowanym w Warszawie przy Al. Jerozolimskich 3.

W zakresie opracowania znajdują się instalacje wymienione poniżej.

Instalacje elektryczne

- Oświetlenie podstawowe (ekspozycyjne), robocze,
- Oświetlenie awaryjne: ewakuacyjne wraz z kierunkowym,
- Instalacja gniazd i siły, w tym zasilanie urządzeń instalacji audiowizualnej oraz niskoprądowej,
- Zasilanie nowych urządzeń branży mechanicznej znajdujących się w modernizowanych pomieszczeniach oraz w maszynowni na poddaszu.

Automatyka

- Sterowanie grzejnikami

Instalacje niskoprądowe

- Okablowanie strukturalne.

System sygnalizacji pożaru, kamery, instalacja alarmowa są przedmiotem odrębnego opracowania.

W miarę możliwości planuje się wykorzystanie instalacji istniejących.

Instalacje niskoprądowe inne niż okablowanie strukturalne są ujęte w oddzielnym rozdziale.

Uwaga: niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie z projektami architektury oraz pozostałych branż.

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie następujących dokumentów i założeń:

- Projekt architektoniczny,
- Projekty branży mechanicznej,
- Wytyczne Klienta,
- Obowiązujące normy i przepisy dla instalacji elektrycznych i niskoprądowych,
- Wizja lokalna na obiekcie,
- Informacje uzyskane od służb technicznych,
- Zasady wiedzy technicznej.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. INSTALACJE ISTNIEJĄCE

W przebudowywanym obszarze znajdują się instalacje elektryczne oświetlenia i gniazd wtyczkowych. Zostaną one wykorzystane w nowej aranżacji po niezbędnych modyfikacjach polegających na dopasowaniu ich do nowego układu pomieszczeń.

2.2. ZASILANIE GALERII

Nowe i modernizowane instalacje i urządzenia będą zasilane z kilku tablic. Ich funkcje przedstawione są poniżej.

2.2.1. Tablica TE52 (istniejąca)

Zlokalizowana jest w klatce schodowej przylegającej do modernizowanych pomieszczeń.

Będzie zasilala następujące elementy:

- istniejące szynoprzewody oświetlenia systemu DMX (uwaga: szynoprzewody zmieniają rozmieszczenie zgodnie z nowym projektem architektonicznym);
- istniejące oświetlenie awaryjne ewakuacyjne, kierunkowe oraz robocze (na potrzeby np. służb sprzątających);
- istniejące gniazda ogólnego przeznaczenia na ścianach.

W miarę możliwości należy wykorzystać istniejące okablowanie. Wewnętrzne połączenia szafy nie ulegają istotnym zmianom, natomiast zmieni się przypisanie numerów obwodów do pomieszczeń. Nowe obwodowanie ilustruje poniższa tabela.

Tabela 1. Obwody tablicy TE52.

Nr obwodu	Opis	Nr pom.	Przewód
1	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	023	YDY 3x1,5
2	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	023	YDY 3x1,5
3	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	023	YDY 3x1,5
4	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	024	YDY 3x1,5
5	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	024	YDY 3x1,5
6	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	024	YDY 3x1,5
7	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	024a	YDY 3x1,5
8	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	024a	YDY 3x1,5
11	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	024a	YDY 3x1,5
12	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	025	YDY 3x1,5
13	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	025	YDY 3x1,5
14	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	025	YDY 3x1,5
15	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	032	YDY 3x1,5
16	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	031	YDY 3x1,5
17	Szynoprzewody oświetleniowe DMX	rezerwa	
18	Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne - kierunkowe	018	YDY 3x1,5
19	Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne	rezerwa	
20	Oświetlenie awaryjne i robocze	031, 032, 033	YDY 4x1,5
21	Oświetlenie awaryjne i robocze	023	YDY 4x1,5
22	Oświetlenie awaryjne i robocze	024	YDY 4x1,5
23	Oświetlenie awaryjne i robocze	024a	YDY 4x1,5
24	Oświetlenie awaryjne i robocze	025	YDY 4x1,5

Nr obwodu	Opis	Nr pom.	Przewód
25	Oświetlenie awaryjne i robocze	025a	YDY 4x1,5
33	Gniazdo jednofazowe w rozdzielnicy	bez zmian	bez zmian
27	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
27	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
28	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
29	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
30	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
31	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
32	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
33	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
33	Gniazda jednofazowe	bez zmian	bez zmian
34	Gniazdo trójfazowe	bez zmian	bez zmian
35	Zabezpieczenie sterownika	bez zmian	bez zmian

2.2.2. Tablica TE-GS (Tablica Elektryczna – Galeria Starożytna)

Jest to nowa rozdzielnica przeznaczona do obsługi następujących elementów:

- Oświetlenie DALI, w tym szynoprzewody;
- Nowe oświetlenie różnego przeznaczenia sterowane „on/off”;
- Elementy sterowania oświetleniem;
- Gniazda na potrzeby zasilania instalacji AV;
- Instalacje mechaniczne;
- Drzwi automatyczne, podnośnik.

Zostanie zlokalizowana w korytarzyku przyległym do pomieszczenia 033 w miejscu istniejącej tablicy TE41, która zgodnie z ustną informacją przekazaną przez przedstawiciela służb technicznych Muzeum przeznaczona jest do demontażu.

UWAGA: możliwość demontażu tablicy TE41 należy potwierdzić formalnie z odpowiednią komórką organizacyjną Muzeum. W razie braku takiej możliwości tablica TE-GS zostanie zainstalowana tuż obok istniejącej.

Rozdzielnica TE-GS ma zostać zasilona z najbliższego wzl.

Moc rozdzielnicy wynosi 20kW.

2.2.3. Tablica TWK (Tablica Wentylacji i Klimatyzacji)

Jest to nowa rozdzielnica zlokalizowana na poddaszu. Jej przeznaczeniem jest zasilanie nowych urządzeń mechanicznych znajdujących się na poddaszu oraz na dachu:

- Jednostki zewnętrzne klimatyzacji;
- Nowy nawilżacz centrali wentylacyjnej obsługującej Galerię;
- Nowa nagrzewnica elektryczna w tej centrali.

Ma zostać posadowiona w miejscu obecnej lokalizacji tablicy wentylacji TW-2, która jest przeznaczona do demontażu.

UWAGA: możliwość demontażu tablicy TW-2 oraz użycia jej kabla zasilającego YKY 4x150 do podłączenia nowej tablicy TWK należy potwierdzić formalnie z Muzeum.

W razie braku takiej możliwości nową lokalizację tablicy TWK należy wyznaczyć w porozumieniu z projektantem, architektem i Klientem. Przekrój nowego kabla zostanie wyznaczony po ustaleniu miejsca posadowienia szafy.

2.2.4. Tablica TSG (Tablica Sterowania Grzejnikami)

Tablica TSG to szafka automatyki obsługującej grzejniki i klimatyzatory. Jej funkcje opisane są bardziej szczegółowo w osobnym rozdziale. Jej lokalizację planuje się bezpośrednio nad tablicą TE-GS.

2.3. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE I AWARYJNE

Projekt modernizacji oświetlenia dotyczy pomieszczeń Galerii na parterze. Oświetlenie na poddaszu pozostaje bez zmian i nie jest przedmiotem tego opracowania. Ewentualna integracja systemu sterowania oświetleniem w pomieszczeniach Galerii z systemem ogólnobudynkowym jest poza zakresem opracowania.

Podział oświetlenia przedstawia się następująco:

- Oświetlenie podstawowe DMX istniejące; zmiana rozmieszczenia z założeniem wykorzystania istniejących opraw i osprzętu
- Oświetlenie podstawowe, oświetlenie ekspozycji (DALI i załączanie bezpośrednie);
- Oświetlenie gablot;
- Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne oraz robocze (porządkowe) – istniejące bez zmian;
- Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe.

Centralne urządzenia znajdują się w tablicy TSO zlokalizowanej obok rozdzielnic Galerii TE-GS.

Oświetlenie podstawowe DMX - istniejące

Istniejące oprawy oświetlenia podstawowego pracujące w systemie DMX będą wykorzystane ponownie po dopasowaniu ich rozmieszczenia do nowego układu architektonicznego.

Sterowanie i programowanie opraw (scen) będzie możliwe z poziomu nowych stanowisk komputerowych z odpowiednim oprogramowaniem. Istniejące oprawy DMX będą się komunikowały z nową siecią DALI za pomocą bramek DALI/DMX rozmieszczonych w pobliżu opraw.

Do zasilania istniejących opraw należy wykorzystywać w miarę możliwości istniejące okablowanie podłączone do tablicy TE52.

Oświetlenie podstawowe, oświetlenie ekspozycji – nowe, tablica TSO

Sterowanie oświetleniem DALI będzie się odbywało z poziomu dedykowanych komputerowych stanowisk sterowniczych zlokalizowanych w pomieszczeniach 025 oraz 031. Wspomniane komputery będą komunikowały się z systemem poprzez centralny sterownik DALI połączony z nimi za pomocą sieci LAN. Centralne urządzenia systemu DALI zostaną umieszczone w wydzielonej obudowie (TSO – tablica sterowania oświetleniem) zlokalizowanej bezpośrednio obok tablicy elektrycznej TE-GS.

Większość nowych opraw jest adresowalna i podłączona do magistrali DALI bezpośrednio. Część opraw wykorzystuje istniejące systemowe szynoprzewody DMX/DALI. Oprawy niewyposażone w adresowalne stateczniki będą załączane poprzez moduły on/off systemu DALI znajdujące się w tablicy sterowania oświetleniem TSO lub bezpośrednio przy oprawach w odpowiedniej wielkości obudowie elektroinstalacyjnej.

Oświetlenie gablot – nowe

Na potrzeby zasilania oświetlenia gablot przewiduje się wypusty w podłodze w odpowiednich miejscach. Obwody będą sterowane z systemu DALI za pomocą odpowiednich modułów przekaźnikowych zlokalizowanych w rozdzielnic TE-GS.

Gabloty w pomieszczeniu waz (031) będą sterowane za pośrednictwem ściemniaczy pracujących na magistrali DALI.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne oraz robocze (porządkowe) - istniejące

Oprawy spełniające funkcję oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego będą wyposażone w moduły awaryjnego zasilania. Zostaną zamontowane we wszystkich pomieszczeniach na obu kondygnacjach. Oprawy oświetlenia kierunkowego będą posiadały zgodne z Polską Normą piktogramy informacyjne. Czas podtrzymania wynosi min. 1h.

Wymagane natężenia oświetlenia awaryjnego po zaniku napięcia podstawowego:

- na drogach ewakuacyjnych min 1 lx,
- w strefach otwartych min. 0,5 lx,
- w pobliżu (tj. 2m mierzone w poziomie) sprzętu przeciwpożarowego hydrantów, apteczki pierwszej pomocy, rozdzielnic min 5 lx.

Nowe oprawy oświetlenia awaryjnego mają posiadać dopuszczenia CNBOP.

Oprawy oświetlenia awaryjnego (z wyjątkiem kierunkowego) i oświetlenia dyżurnego są istniejące. Należy w miarę możliwości wykorzystać okablowanie istniejące. Sterowanie łącznikami oświetleniem dyżurnym pozostaje bez zmian.

Szczegółowa specyfikacja opraw oświetleniowych znajduje się w osobnym rozdziale.
Sposób podłączenia opraw i sterowników znajduje się na rysunku „Schemat sterowania oświetleniem”.

UWAGA: Ostateczny sposób podłączenia, rodzaje i ilość zasilaczy LED, bramek DMX i sterowników DALI itp. należy zweryfikować po końcowym wyborze dostawcy i typów opraw.

2.4. GNIAZDA I SIŁA

W projekcie przewiduje się instalację zasilania urządzeń branży mechanicznej, gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia, gniazd na potrzeby systemu audiowizualnego oraz innych elementów takich jak drzwi automatyczne, podnośnik dla osób niepełnosprawnych czy nowej szafy okablowania strukturalnego. Rozdzielnice je obsługujące opisane są w rozdziale „Zasilanie”.

Gniazda ogólnego przeznaczenia (serwisowe) w większości są już istniejące i są obsługiwane z tablicy TE52. Ich okablowanie pozostaje w miarę możliwości bez zmian. Nowe gniazda o tym samym przeznaczeniu należy podłączać do tych obwodów. Jeżeli nowe gniazda mają być instalowane na ściankach GK wydzielających korytarzyki techniczne wzdłuż ścian stałych, na których istnieją już gniazda, do ich podłączenia należy wykorzystać odpowiedniej długości przewody z wtyczką łączącą te istniejące gniazda z nowymi. Przewody te mocować do posadzki w sposób umożliwiający bezpieczne przejście korytarzykiem.

Wszystkie gniazda przeznaczone do obsługi systemu AV są nowe i należy doprowadzić do nich nowe okablowanie z obsługującej je nowej rozdzielnicy TE-GS. To samo dotyczy nowych odbiorników branży mechanicznej w Galerii.

Do obsługi urządzeń wentylacji i klimatyzacji na poddaszu projektuje się osobną tablicę TWK.

2.5. OKABLOWANIE

Główne trasy kablowe w obszarze Galerii zostaną zrealizowane w postaci koryt kablowych prowadzonych wzdłuż korytarzyków technicznych oraz w strefie sufitu podwieszanego. Poza głównymi trasami przewody należy prowadzić w miejscach widocznych wtykowo, w przestrzeni technicznej w rurkach elektroinstalacyjnych. Tam gdzie jest to konieczne (np. zasilanie gniazd w słupkach) przewody prowadzić rurkach giętkich w posadzce. W obszarze maszynowni na poddaszu oraz na dachu główne trasy kablowe będą zrealizowane za pomocą drabin i koryt prowadzonych w sposób widoczny. Trasy na dachu mocować na bloczkach betonowych.

Przejście kabli i przewodów przez stropy i ściany oddzieliń pożarowych zabezpieczone zostanie masami ogniochronnymi do odporności ogniowej.

Połączenia zrealizować za pomocą przewodów YDY i kabli YKY o odpowiednich przekrojach zgodnie ze schematami rozdzielnic.

2.6. ZASILANIE NOWYCH ELEMENTÓW INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH

Na potrzeby nowych urządzeń branży niskoprądowej zlokalizowanych w przestrzeni technicznej wydzielonej w archiwum powyżej pomieszczenia nr 033 przewiduje się wyprowadzenie z tablicy TE-GS przewodu YDY 3x4. Przewód ten ma być doprowadzony do wspomnianego pomieszczenia i zakończony szafką TN (tablica niskoprądowa) wyposażoną w sposób następujący:

- Rozłącznik 2P, 16A
- Wyłączniki instalacyjne B16/1 – 4 szt.,
- Rezerwa miejsca.

Wszystkie elementy instalacji niskoprądowych pracujące w czasie pożaru będą wyposażone we własne certyfikowane akumulatory, wobec czego zasilanie szafki TN odpowiada wymaganiom odbiorników bytowych, tzn. nie ma rezerwowania oraz jest wyłączane z PWP w czasie pożaru.

2.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Normatywne wymagania dotyczące ochrony podstawowej będą spełnione przy wykorzystaniu izolacji podstawowej kabli, przewodów i urządzeń, barier, przegród i obudów ochronnych. Ochrona dodatkowa będzie zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączania zasilania przy użyciu bezpieczników topikowych, wyłączników nadprądowych oraz różnicowoprądowych (prąd różnicowy 30mA). Cała instalacja będzie wykonana w układzie TN-S, tzn. z osobnymi przewodami N i PE. Izolacja przewodów neutralnych N ma być niebieska, ochronnych PE – żółto-zielona. Kabel zasilający tablicę TWK jest czterożyłowy, wobec czego jej układ to TN-C-S.

2.8. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Tablica TE52 wyposażona jest w ochronnik przeciwprzepięciowy typ II. Nowe tablice TWK oraz TE-GS również będą wyposażone w ochronniki tego typu.

2.9. INSTALACJA ODGROMOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Budynek jest wyposażony w instalację ochrony odgromowej. Nowe urządzenia instalowane na dachu zostaną wyposażone w dodatkowe zwody pionowe podłączone do istniejącej instalacji. Budynek jest wyposażony w instalację połączeń wyrównawczych. Do przewodów wyrównawczych powinny zostać podłączone wszystkie metalowe elementy instalacji innych branż takie jak: metalowe rurociągi, kanały wentylacyjne, elementy konstrukcyjne oraz podłogi antystatyczne itp.

2.10. OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA

Wyłączanie zasilania instalacji elektrycznych w razie pożaru za pomocą PWP (przeciwpożarowego wyłącznika prądu) jest poza zakresem opracowania. Modernizowane pomieszczenia będą wyposażone w oświetlenie awaryjne ewakuacyjne i kierunkowe. Więcej informacji znajduje się w punkcie dotyczącym oświetlenia. Przejścia kabli przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić z zastosowaniem odporności ogniowej ściany.

3. AUTOMATYKA

3.1. STEROWANIE GRZEJNIKAMI

Pomieszczenia Galerii będą wyposażone w instalacje ogrzewania i klimatyzacji. Powietrze zostanie wstępnie przygotowane w istniejącej centrali wentylacyjnej posiadającej własną automatykę. W pomieszczeniach przewiduje się instalację klimatyzatorów grzewczo-chłodniczych oraz grzejników naściennych. Podobnie jak centrala klimatyzatory mają być wyposażone we własną automatykę. W zakresie projektu znajduje się automatyka sterowania grzejnikami. Do tego celu przewiduje się stworzenie małej szafki sterowniczej TSG (tablica sterowania grzejnikami), która będzie odpowiednio otwierać i zamykać zawory grzejników na podstawie wskazań naściennych czujników temperatury. Nastawy temperatury będą możliwe z poziomu sterownika. Szafka TSG będzie zainstalowana w wydzielonej przestrzeni technicznej w pomieszczeniu archiwum ponad pomieszczeniem nr 33. W celu uniknięcia sytuacji równoczesnego grzania i chłodzenia różnymi urządzeniami przewiduje się przyjmowanie w szafce TSG sygnałów z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów mówiących o działającej funkcji chłodzenia. Tryb chłodzenia klimatyzatorów będzie powodował zablokowanie grzejników.

4. OKABLOWANIE STRUKTURALNE OS

Instalacja audiowizualna będzie wpięta do istniejącej sieci strukturalnej poprzez nowe gniazda RJ45 podłączone do nowego punktu dystrybucyjnego (IDF) zlokalizowanego we wnętrzu pod schodami klatki, na której zainstalowana jest tablica TE52. Okablowanie będzie prowadzone wtynkowo lub w ukrytych trasach.

System poziomego okablowania strukturalnego będzie zbudowany w oparciu o elementy instalacyjne:

- skrętka czteroparowa ekranowana U/FTP 6 kat.
- panele krosowe 24xRJ45, kat 6, jako wyposażenie punktu dystrybucyjnego,
- osprzęt instalacyjny, jako dodatkowe wyposażenie punktu dystrybucyjnego

W szafie dystrybucyjnej (IDF) kable zakończyć na gniazdach RJ45 w panelach krosowych. Każdy panel krosowy jest wyposażony w 24 gniazda ekranowane RJ45.

Każdy punkt odbiorczy zawiera dwa przyłącza RJ45 kończące dwa kable U/FTP kat 6. Oba przyłącza należy zamknąć w jednym gnieździe. Dla usprawnienia prac operatorski należy odwzorować każde z gniazd w polu krosowym w taki sposób aby odpowiadały mu dwa sąsiadujące przyłącza RJ45.

Połączenie nowoprojektowanej szafy IDF z istniejącą instalacją należy wykonać kablem światłowodowym wielomodowym 50/125 μm 6-włóknowym. Rozbudowa istniejącej szafy nie wchodzi w zakres niniejszej dokumentacji.

W zakres niniejszej dokumentacji nie wchodzi część aktywna sieci (przełączniki, serwery).

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary testowe wszystkich linii okablowania miedzianego i światłowodowego, w trzech kategoriach zgodnie z wymaganiami EN 50173:

- parametry mechaniczne,
- parametry propagacyjne,
- parametry kompatybilności elektromagnetycznej.

Pomiarów parametrów okablowania miedzianego dokonać za pomocą specjalistycznych przyrządów takich jak : tester kablowy czy reflektometr kablowy TDR.

Wyniki pomiarów statycznych i dynamicznych należy zamieścić w dokumentacji powykonawczej w formie wydruków lub plików tekstowych (txt.).

5. SPECYFIKACJA OŚWIETLENIA I STEROWANIA

Oprawy oświetleniowe

5.1. L1

Oprawy posiadane przez Muzeum

Projektor LED o mocy 25W, wyposażony w technologię płynnej regulacji temperatury barwowej w zakresie 2700-6500K. Nadzorowana za pomocą protokołu DMX. Nadawanie adresu DMX odbywa się przez oprogramowanie sterujące. Strumień świetlny na poziomie 750lm. Oprawa osadzona jest na trójobwodowym adapterze DALI/DMX. Obudowa została zoptymalizowana pod kątem skutecznej i wysokiej jakości oświetlenia akcentującego w muzeach, salach wystawowych i galeriach sztuki, zwarta konstrukcja z minimalistycznym wyglądem, innowacyjna konstrukcja izolowana termicznie, pozwala na zmianę nacełowania bez konieczności wyłączenia oprawy. Odbłyśnik obrotowo symetryczny w kolorze srebrnym, wykonany z napyłonym aluminium wysokiej czystości o rozsyłe strumienia świetlnego w kącie 38°; współczynnik oddawania barw $R_a > 90$; brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej, regulacja strumienia świetlnego w zakresie 10-100% , napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz, projektor może obracać się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie; nacełowanie może zostać mechanicznie zablokowane. Obudowa z odlewanej ciśnieniowo aluminium, malowana w kolorze białym, matowy; doskonała redukcja olśnienia poprzez pierścień czołowy, który umożliwia jednocześnie beznarzędziowy montaż kilku akcesoriów, wymiary oprawy: 120x317mm, waga: 2,2 kg. Oprawa musi być osadzona na szynie DALI/DMX z trzecią żyłą kontrolną dla protokołu DMX.

Oprawy do dostarczenia

Projektor LED o mocy 28W, wyposażony w technologię płynnej regulacji temperatury barwowej w zakresie 2700-6500K. Nadzorowana za pomocą protokołu DALI. Strumień świetlny na poziomie 758lm. Oprawa osadzona jest na trójobwodowym adapterze DALI. Obudowa została zoptymalizowana pod kątem skutecznej i wysokiej jakości oświetlenia akcentującego w muzeach, salach wystawowych i galeriach sztuki, zwarta konstrukcja z minimalistycznym wyglądem, innowacyjna konstrukcja izolowana termicznie, pozwala na zmianę nacielenia bez konieczności wyłączenia oprawy. Odbłyśnik obrotowo symetryczny w kolorze srebrnym, wykonany z napyłonym aluminium wysokiej czystości o rozsyłe strumienia świetlnego w kącie 36°; współczynnik oddawania barw Ra >90; brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej, regulacja strumienia świetlnego w zakresie 15-100% , napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz, projektor może obracać się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie; nacielenie może zostać mechanicznie zablokowane. Obudowa z odlewanego ciśnieniowo aluminium, malowana w kolorze białym, matowy; doskonała redukcja ośnienia poprzez pierścień czołowy, który umożliwia jednocześnie beznarzędziowy montaż kilku akcesoriów, wymiary oprawy: 120x317 mm, waga: 2,2 kg. Oprawa musi być osadzona na szynie DALI.

5.2. L2

Oprawy posiadane przez Muzeum

Projektor LED o mocy 25W, wyposażony w technologię płynnej regulacji temperatury barwowej w zakresie 2700-6500K. Nadzorowana za pomocą protokołu DMX. Nadawanie adresu DMX odbywa się przez oprogramowanie sterujące. Strumień świetlny na poziomie 758lm. Oprawa osadzona jest na trójobwodowym adapterze DALI/DMX. Obudowa została zoptymalizowana pod kątem skutecznej i wysokiej jakości oświetlenia akcentującego w muzeach, salach wystawowych i galeriach sztuki, zwarta konstrukcja z minimalistycznym wyglądem, innowacyjna konstrukcja izolowana termicznie, pozwala na zmianę nacielenia bez konieczności wyłączenia oprawy. Odbłyśnik obrotowo symetryczny w kolorze srebrnym, wykonany z napyłonym aluminium wysokiej czystości o rozsyłe strumienia świetlnego w kącie 26°; współczynnik oddawania barw Ra >90; brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej, regulacja strumienia świetlnego w zakresie 10-100% , napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz, projektor może obracać się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie; nacielenie może zostać mechanicznie zablokowane. Obudowa z odlewanego ciśnieniowo aluminium, malowana w kolorze białym, matowy; doskonała redukcja ośnienia poprzez pierścień czołowy, który umożliwia jednocześnie beznarzędziowy montaż kilku akcesoriów, wymiary oprawy: 120x317 mm , waga: 2,2 kg. Oprawa musi być osadzona na szynie DALI/DMX z trzecią żyłą kontrolną dla protokołu DMX.

Oprawy do dostarczenia

Projektor LED o mocy 28W, wyposażony w technologię płynnej regulacji temperatury barwowej w zakresie 2700-6500K. Nadzorowana za pomocą protokołu DALI. Strumień świetlny na poziomie 758lm. Oprawa osadzona jest na trójobwodowym adapterze DALI. Obudowa została zoptymalizowana pod kątem skutecznej i wysokiej jakości oświetlenia akcentującego w muzeach, salach wystawowych i galeriach sztuki, zwarta konstrukcja z minimalistycznym wyglądem, innowacyjna konstrukcja izolowana termicznie, pozwala na zmianę nacielenia bez konieczności wyłączenia oprawy. Odbłyśnik obrotowo symetryczny w kolorze srebrnym, wykonany z napyłonym aluminium wysokiej czystości o rozsyłe strumienia świetlnego w kącie 26°; współczynnik oddawania barw Ra >90; brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej, regulacja strumienia świetlnego w zakresie 15-100% , napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz, projektor może obracać się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie; nacielenie może zostać mechanicznie zablokowane. Obudowa z odlewanego ciśnieniowo aluminium, malowana w kolorze białym, matowy; doskonała redukcja ośnienia poprzez pierścień czołowy, który umożliwia jednocześnie beznarzędziowy montaż kilku akcesoriów, wymiary oprawy: 120x317 mm, waga: 2,2 kg. Oprawa musi być osadzona na szynie DALI.

5.3. L3

Projektor LED z przesłoną optyczną. Wyposażony w moduł LED o mocy 30W. Odbłyśnik o rozsyłe strumienia świetlnego w kącie 25° . Oprawa osadzona jest na trójobwodowym adapterze. Obudowa została zoptymalizowana pod kątem skutecznej i wysokiej jakości oświetlenia akcentującego w muzeach, salach wystawowych i galeriach sztuki, zwarta konstrukcja z minimalistycznym wyglądem, innowacyjna konstrukcja izolowana termicznie, pozwala na zmianę nacielenia bez konieczności wyłączenia oprawy. Zaprojektowany do precyzyjnych , ostrokrawędziowych i ostrokontrastowych projekcji oświetlanych powierzchni. Regulacja wiązki światła odbywa się przez przednią soczewkę. Współczynnik oddawania barw Ra=83; brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej, regulacja strumienia świetlnego w zakresie 10-100% , napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz, projektor może obracać się w zakresie 365° stopni w poziomie i 90° w pionie; nacielenie może zostać mechanicznie zablokowane. Obudowa z odlewanego ciśnieniowo aluminium, malowana w kolorze białym, matowy; doskonała redukcja ośnienia poprzez pierścień czołowy, który umożliwia jednocześnie beznarzędziowy montaż kilku akcesoriów, wymiary oprawy: 120x380 mm , waga: 2,95 kg. Oprawa posiada możliwość płynnej regulacji strumienia świetlnego za pomocą ustawić pokrętki umieszczonego na obudowie.

5.4. L4

Elastyczny pasek LED. Pasek otoczony jest przezroczystą termokurczliwą koszulką TESA zamkniętą z obu stron zapewniającą szczelność na poziomie IP44. Pasek zasilany jest stałym napięciem 24V. Kąt rozsyłu wiązki światła wynosi 120°. Sekcja cięcia paska to 10cm. Temperatura barwowa w zakresie 3930K-4170K. Strumień świetlny paska 1467lm/m. Współczynnik oddawania barwy RA>90. Moc oprawy 16,5W/m. Dopuszczalna temperatura pracy w otoczenia -20°C ÷ +45°C. Tolerancja chromatyczności SDCM=3. Oprawa jest zamknięta w profilu aluminiowym zamkniętym opalizowanym dyfuzorem. W zależności od potrzeb oprawa może być ściemniana za pomocą protokołu DALI.

5.5. L5

Oprawa modułowa wyposażona w trzy niezależne głowice oświetleniowe pozwalające na indywidualnie nacelowanie obracając się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie i mogą zostać zablokowane w dokładnej pozycji. Posiadają możliwość schowania wewnątrz obudowy. Głowice wykonane są z aluminium i posiadają wymienną soczewkę, co umożliwia dostosowanie się do wymogów oświetleniowych ekspozycji. Moduły LED o mocy 2,5W zapewniają współczynnik oddawania barwy Ra>90 dla temperatury barwowej 3000K; brak promieniowania UVA i IR. Całkowity strumień świetlny oprawy wynosi 330lm. Sprawność oprawy wynosi 37lm/W. Oprawa zawiera wewnętrzny zasilacz (700mA) bez możliwości sterowania; napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz. Obudowa oprawy wykonana jest z aluminium. Wymiary oprawy 500x40x57mm. Montaż na podłożach stałych.

5.6. L6

Oprawa wbudowywana, naścienna typu LED, przeznaczona do wyznaczania ciągów komunikacyjnych. Wyposażona w 1 x 1.6W LED, wolny od związków halogenowych kabel przyłączeniowy z wtyczką do 24V DC z wykorzystaniem dołączonego gniazda IDC. Klasa bezpieczeństwa III. Obudowa: aluminium, malowana na kolor tytanowo-szary. Odbłyśnik: anodyzowane aluminium. Przeznaczona do montażu w ścianach o grubości 1-19mm, minimalna głębokość montażu oprawy wynosi 43mm, średnica otworu pod oprawę 94 x 94mm. wyposażone w LED 3000K. Wymiary: 106 x 106 x 47 mm. Moc całkowita: 2 W. Waga: 0.1 kg. Oprawa sterowania bezpośrednio załącz/wyłącz.

5.7. L7

Niewielkich rozmiarów projektor architektoniczny LED o mocy 7W. Moduł LED zapewnia współczynnik oddawania barw Ra>80 dla temperatury barwowej wynoszącej 3200K. W oprawie zastosowano optykę wąskostrumieniową. Strumień świetlny oprawy wynosi 498lm. Oprawa nadzorowana jest za pomocą protokołu DMX. W oprawie zastosowano zabezpieczenie termiczne wyłączające oprawę po przekroczeniu 40°C. Temperatura pracy oprawy mieści się w zakresie -30°C to +60°C. trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej. Szczelność oprawy na poziomie IP66. Obudowa wykonana z odlewu ciśnieniowego aluminium. Oprawa wyposażona została przewód zasilający długości 1m. Wymiary 138x71x35mm. Waga 0,5kg. Oprawa posiada możliwość płynnej regulacji strumienia świetlnego za pomocą protokołu DMX.

5.8. L8

Dyskretna oprawa oświetlenia montowana w puszcze osadzonej w ziemi., Dyskretna stylizacja umożliwia łatwą integrację z różnymi stylami architektury. Obudowa: wyciskane, anodyzowane aluminium, malowane na kolor szary (zbliżony do RAL 9007). Zaślepki końcowe wykonane z poliwęglanu. Klosz: szkło hartowane. Kabel: IN/OUT długość 0,35mm, H05RN-F, 2x1.0mm² (1m dedykowany do sterowania DMX512). Szczelność oprawy na poziomie IP67, IK08. Oprawa została wyposażona w 36 diod LED zasilanych prądem 350mA. Strumień świetlny formowany jest przez asymetryczne soczewki. Moc oprawy wynosi 40W. Strumień świetlny oprawy wynosi 2514lm. Trwałość LED wynosi 50000h przy pracy oprawy w temperaturze otoczenia 25°C. Wymiary: 932 x 197 x 70 mm. Waga: 3.8 kg.

5.9. L9

Dyskretna oprawa oświetlenia montowana do podłoża stałych. Dyskretna stylizacja umożliwia łatwą integrację z różnymi stylami architektury. Obudowa: wyciskane, anodyzowane aluminium, malowane na kolor szary (zbliżony do RAL 9007). Zaślepki końcowe wykonane z poliwęglanu. Klosz: szkło hartowane. Kabel: IN/OUT długość 0,35mm, H05RN-F, 2x1.0mm² (1m dedykowany do sterowania DMX512). Szczelność oprawy na poziomie IP67, IK08. Oprawa została wyposażona w 36 diod LED zasilanych prądem 350mA. Strumień świetlny formowany jest przez asymetryczne soczewki. Moc oprawy wynosi 40W. Strumień świetlny oprawy wynosi 2514lm. Trwałość LED wynosi 50000h przy pracy oprawy w temperaturze otoczenia 25°C. Wymiary: 932 x 197 x 70 mm. Waga: 3.8 kg.

5.10. L10

Wbudowana oprawa LED wyposażona w indywidualną głowicę oświetleniową pozwalającą na indywidualnie nacelowanie obracając się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie i może zostać zablokowana w dokładnej pozycji. Posiada możliwość schowania wewnątrz obudowy. Głowica wykonana jest z aluminium i posiada wymienną soczewkę, co umożliwia dostosowanie się do wymogów oświetleniowych ekspozycji. Moduł LED o mocy 4W zapewnia współczynnik oddawania barwy Ra>90 dla temperatury barwowej 3000K; brak

promieniowania UVA i IR. Całkowity strumień świetlny oprawy wynosi 188lm. Sprawność oprawy wynosi 47lm/W. Oprawa zawiera wewnętrzny zasilacz (700mA) zamawiany oddzielnie; Napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz. Obudowa oprawy wykonana jest z aluminium. Łatwa w montażu w sufitach podwieszanych o grubości 1-26mm. Otwór montażowy: Ø40mm. Głębokość montażu: 60 mm. Waga: 0.08 kg. Oprawa ściemniana za pomocą sygnału DALI.

5.11.L11

Oprawa LED przeznaczona do znakomitego oświetlenia powierzchni pionowych. Prosta unikalna forma reflektora zapewnia równomierne kwadratowe oświetlenie powierzchni oświetlanej. Pojedyncze punktowe źródło światła kieruje wiązkę świetlną w reflektor, który oświetla zadaną powierzchnię w 100% światłem odbitym. Wychylenie układu optycznego -5° +40°. Moc modułu LED wynosi 48W zapewniając strumień świetlny 2548lm przy temperaturze barwowej 3000K o współczynniku oddawania barwy RA>90. Tolerancja chromatyczności (początkowa) MacAdam: 3. Brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej. Napięcie zasilające 230V 50/60Hz. Obudowa wykonana jest z odlewu ciśnieniowego aluminium. Oprawa posiada możliwość instalacji w osadzonej w sufitach podwieszanych ramce za pomocą specjalnego samozaklikującego mechanizmu ułatwiającego montaż. Wymiary: 348x180x193mm; Waga: 1,64kg. Montaż oprawy powinien odbyć się w 1/3 odległości wysokości pomieszczenia. Standardowo oprawy wykonywane są w kolorach białym i czarnym. Oprawa posiada możliwość płynnej regulacji strumienia świetlnego za pomocą protokołu DALI.

5.12. L12

Projektor LED, białe światło o stabilnej temperaturze barwowej, zoptymalizowany pod kątem skutecznej i wysokiej jakości oświetlenia akcentującego w muzeach, salach wystawowych i galeriach sztuki, zwarta konstrukcja z minimalistycznym wyglądem, innowacyjna konstrukcja izolowana termicznie, pozwala na zmianę nacelowania bez konieczności wyłączania oprawy. 3-fazowy adapter uniwersalny do szyn trójobwodowych; wbudowany ściemniacz DALI; moduł LED: 22W, rozsył regulowany wymiennym odbłyśnikiem o kącie 12°, odbłyśnik obrotowo symetryczny w kolorze srebrnym; temperatura barwowa 3000K, współczynnik oddawania barw Ra >90; tolerancja chromatyczności (początkowa) MacAdam: 2; brak promieniowania UVA i IR; trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej, regulacja strumienia świetlnego w zakresie 5-100% , napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz, projektor może obracać się w zakresie 365 stopni w poziomie i 90° w pionie; nacelowanie może zostać mechanicznie zablokowane. Obudowa z odlewanej aluminium, malowana w kolorze antracyt, matowy; doskonała redukcja oślnienia poprzez pierścień czołowy, który umożliwia jednocześnie beznarzędziowy montaż kilku akcesoriów, odbłyśnik wykonany z napyłowanym aluminium wysokiej czystości, wymiary oprawy: 100x100x260 mm , waga: 1,46 kg. Oprawa posiada możliwość płynnej regulacji strumienia świetlnego za pomocą protokołu DALI.

5.13. L13

Wysoko wydajna podłużna oprawa oświetleniowa. Wyposażona jest w matrycę LED o mocy 36W, nadzorowana za pomocą protokołu DALI. Trwałość: 50000 h dla spadku strumienia świetlnego do 85% wartości początkowej. Tolerancja chromatyczności (początkowa) MacAdam: 3 Całkowity strumień świetlny oprawy wynosi 5260lm. Zastosowane diody posiadają współczynnik oddawania barwy Ra>80 dla temperatury barwowej 4000K. Oprawa wyposażona została specjalną mrozoną optykę zapobiegającą matrycę przed dotknięciem oraz przed oślnieniem z diod LED. Brak promieniowania UVA i IR. Obudowa oprawy wykonana została z stali powlekanej. Wymiary: 1522 x 51 x 48mm. Waga: 2,5kg.

5.14. L14

Oprawa modułowa wyposażona w dwie niezależne głowice oświetleniowe pozwalające na indywidualne nacelowanie obracając się w zakresie 365° w poziomie i 90° w pionie i mogą zostać zablokowane w dokładnej pozycji. Posiadają możliwość schowania wewnątrz obudowy. Głowice wykonane są z aluminium i posiadają wymienną soczewkę, co umożliwia dostosowanie się do wymogów oświetleniowych ekspozycji. Moduły LED o mocy 4W zapewniają współczynnik oddawania barwy Ra>90 dla temperatury barwowej 3000K; brak promieniowania UVA i IR. Całkowity strumień świetlny oprawy wynosi 376lm. Sprawność oprawy wynosi 31lm/W. Oprawa zawiera wewnętrzny zasilacz (700mA); napięcie zasilania: 220-240V / 50/60Hz. Obudowa oprawy wykonana jest z aluminium. Wymiary oprawy 425x40x57mm. Montaż na podłożach stałych. Oprawa sterowania bezpośrednio łącz/wyłącz.

5.15. L15

Oprawa liniowa LED. Wyposażona została w źródło LED o mocy w zakresie 8,7W/m 17,2W/m. Temperatura barwowa Led plasuje się w zakresie od 2250K (±60K) do 6200K (±270K). Wskaźnik oddawania barwy Ra>90. Tolerancja chromatyczności (początkowa) SDCM=3. Źródło światła szczelnie zamknięte w osłonie zabezpieczone jest przed dotknięciem. Całość zamknięta jest w profilu aluminiowym o wymiarach 19 x 19 mm wyposażonym w przesłonę mleczną transferującą 50% wyemitowanego strumienia świetlnego. Maksymalny strumień świetlny źródła wynosi 1343lm/m. Wymiar liniowy może być dopasowany do wymagań z dokładnością do 10cm. Oprawa umożliwia płynną regulację strumienia świetlnego w protokole DALI. Wyposażona jest w zasilacz zasilany 230V 50/60Hz oraz sterownik. Szczelność oprawy IP44.

5.16. L16

Oprawa liniowa Led. Wyposażona w źródła LED o mocy 27W. Temperatura barwowa LED wynosi 4000K. Wskaźnik oddawania barw: $R_a > 80$. Strumień świetlny oprawy wynosi 5447lm. Obudowa wykonana z aluminium malowanego na kolor RAL. Oprawa wyposażona jest w soczewki o rozsyłe 34x16st. Obudowa wyposażona została w przesłone antyolśnieniową na jej całej długości. Tolerancja chromatyczności (początkowa) LED nie jest większa niż w zakresie MacAdam 2. Oprawa nadzorowana po protokole DALI. Szczelność oprawy na poziomie IP67. Oprawa posiada uchwyty montażowe w zestawie. Wymiary oprawy: 46x50x1230mm.

System sterowania

Sterownik centralny

Lokalny kontroler do zarządzania tysiącem punktów systemu sterowania, automatyki oświetlenia, żaluzji i okien w zależności od pory dnia, kalendarza budynku, obecności w pomieszczeniu oraz ilości światła dziennego. Montaż na szynie 35mm DIN. Posiada 3 porty seryjne D-SUB9, 1 port VGA, 2 porty USB, 1 TCP/IP Ethernet RJ45 oraz kostkę do podłączenia zasilacza 24V. Wymiary 187 x 121 x 63 mm

Sterownik lokalny

Cyfrowe urządzenie do energooszczędnego sterowania 192 oprawami DALI które mogą być zarządzane w 99 grupach i 20 scenach oświetleniowych. Zakres ściemniania od 1 do 100%. Każde urządzenie DALI mogą być preadresowane zdalnie bez konieczności ingerencji w sterownik. Informacja zwrotna o błędach. Specjalne urządzenia zadawcze oraz czujniki DALI mogą być podłączone do jednostki. Urządzenie posiada dodatkową magistralę wewnętrzną umożliwiającą podłączenie dodatkowe urządzenia. Wejścia: Port Ethernetowy (CAT 5 lub wyższa). Wyjścia: Linia kontrolna, wyjścia DALI, kostka zasilająca Brak konieczności polaryzacji linii sterujących. Montaż urządzenia na szynie DIN 35mm DIN. Stopień ochrony IP20; wymiary : 210 x 105 x 59 mm

Moduł przekaźnikowy DALI

Urządzenie do przełączenia oraz odbiorów elektrycznych. Montaż urządzenia na szynie EN 35mm. Urządzenie posiada 4 niezależne przełączane styki, 10A każde ($\cos\phi=1$). Wymiary 105 x 90 x 59mm.

Zasilacz

Zasilacz przystosowany do osadzenia na szynie EN 35mm, przeznaczony do zasilania wewnętrznej magistrali sterowników. Wymiary: 35 x 90 x 59mm.

Bramka DALI-DMX

Konwerter dla sygnału z protokołu DALI (indywidualne adresowane, grupowe adresowanie, nadawanie i pobieranie zapisanych scen) do protokołu DMX-512. Urządzenie integruje dwa protokoły. Wymiary 105 x 65 x 65 mm.

6. WYKAZ RYSUNKÓW

Tabela 2. Zestawienie rysunków

LP.	SYGNATURA PROJEKTU	FAZA	BRANŻA	NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
1	MNW	PW	IE	101	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PARTERU POM. NR: 23, 24, 24A, 25, 31, 32, 33. GNIAZDA I SIŁA.	1:100
2	MNW	PW	IE	102	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT POZIOMU -1,08 POM. NR: 25A. GNIAZDA I SIŁA.	1:100
3	MNW	PW	IE	103	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PODDASZA GNIAZDA I SIŁA.	1:100
4	MNW	PW	IE	104	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT DACHU. GNIAZDA I SIŁA.	1:100
5	MNW	PW	IE	111	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PARTERU POM. NR: 23, 24, 24A, 25, 31, 32, 33. OŚWIETLENIE	1:100
6	MNW	PW	IE	112	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT POZIOMU -1,08 POM. NR: 25A. OŚWIETLENIE.	1:100
7	MNW	PW	IE	121	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PARTERU POM. NR: 23, 24, 24A, 25, 31, 32, 33. AUTOMATYKA	1:100
8	MNW	PW	IE	122	INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT POZIOMU -1,08 POM. NR: 25A. AUTOMATYKA	1:100
9	MNW	PW	IE	310	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ TE-GS	-
10	MNW	PW	IE	311	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ TWK	-
11	MNW	PW	IE	320	SCHEMAT STEROWANIA OŚWIETLENIEM	-
12	MNW	PW	IE	350	SCHEMAT BLOKOWY STEROWANIA GRZEJNIKAMI W POMIESZCZENIACH	-
13	MNW	PW	IE	370	SCHEMAT INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	-
14	MNW	PW	IE	371	SCHEMAT ORGANIZACJI SZAFY IDF	-