



PROJEKT KONCEPCJI OŚWIETLENIA FASAD
BUDYNKU MUZEUM NARODOWEGO
W WARSZAWIE

Koncepcja
Paweł Pająk

Opracowanie
Fish Eye Lighting Design
Paweł Pająk
Tomasz Szwelicki

Warszawa , 09.10.2012

SPIS TREŚCI :

1. Podstawa opracowania	2
2. Wstęp i wytyczne	3
3. Zastosowane rozwiązania – oprawy oświetleniowe	4
4. Zastosowane rozwiązania – system sterowania	5
4. Zestawienie zastosowanych materiałów	6
6. Opis do schematu instalacji elektrycznej i bilans mocy	7
7. Wizualizacje statyczne koncepcji	9
8. Rozkłady natężenia oświetlenia na fasadach	14
9. Opisy i specyfikacja techniczna zastosowanych rozwiązań	17
10. Załączniki	23

PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 Formalna

- Zlecenie od Dyrekcji Muzeum Narodowego w Warszawie

1.2 Merytoryczna

- Dokumentacja techniczna budynku MNW.
- Konsultacje i ustalenia w zakresie instalacji elektrycznej.
- Konsultacja dotycząca estetyki montażu opraw oświetleniowych.
- Konsultacja w zakresie oczekiwanego efektu iluminacji.
- Dokumentacja techniczna firmy Griven S.r.l.
- Dokumentacja techniczna firmy Electronic Theater Controls.
- Dokumentacja techniczna firmy Wireless Solutions.

WSTĘP I WYTYCZNE DO PROJEKTU

Przedmiotem projektu jest koncepcja oświetlenia fasad budynku Muzeum Narodowego w Warszawie. Obejmuje ona :

- fasady frontowe od strony Al.Jerozolimskich
- fasade boczną od strony budynku Giełdy Papierów Wartościowych
- dziedziniec Główny
- dziedziniec Lorentza

Podstawowe wytyczne do projektu :

- podświetlenie w/w fasad z akcentowym uwzględnieniem ich elementów.
- koncepcja przyjazna dla środowiska – oprawy nie generują promieniowania UV
- energooszczędność - możliwie niski pobór mocy
- koncepcja oparta o nowoczesne oprawy w technologii LED
- system sterowania dający możliwość zarządzania całym oświetleniem z jednego miejsca
- możliwość kontrolowania każdej z opraw niezależnie pod względem jasności
- możliwość kontrolowania każdej z opraw niezależnie pod względem zmiany barwy

ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA – OPRAWY OŚWIETLENIOWE

W niniejszym projekcie w celu iluminacji elewacji zaproponowano zastosowanie architektonicznych zmieniaaczy kolorów bazujących na diodach elektroluminescencyjnych LED – Griven Diamond RGBW. Technologia ta zapewnia duże oszczędności. Są to naświetlacze ze źródłami światła w postaci diod multichip RGBW co powoduje, że mieszanie kolorów ma miejsce wewnątrz oprawy co umożliwia uzyskanie jednolitych kolorów plamy świetlnej. Każdy multichip posiada własny kolimator, dzięki czemu unika się wielobarwnych cieni na oświetlanej powierzchni. Do naświetlaczy dedykowane są zestawy wymiennych kolimatorów. W projekcie użyto oprawy z kolimatorami zapewniającymi kąt rozsyłu strumienia światła o wartości 11 stopni.

Oprawa charakteryzuje się klasą ochrony IP65. Ważnym elementem jest podgrzewana przednia szyba umożliwiająca pracę urządzenia nawet przy opadach i zaleganiu śniegu.

Urządzenia są sterowane sygnałem DMX, przez co mamy kontrolę nad każdym urządzeniem.

OPIS DO SCHEMATU ROZMIESZCZENIA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Urządzenia od strony Al.Jerozolimskich o numerach D1 – D10 , D33 – D37 będą zamontowane na specjalnie zaprojektowanych wysięgnikach. Urządzenia o numerach D79 – D83 będą zamontowane do betonowych bloków.

Urządzenia o numerach D11 – D32, D38 – D78, D84 – D103 będą zamontowane do betonowych bloków i ustawione na Dziedzińcu Głównym, Dziedzińcu Lorentza oraz przed elewacją od strony budynku GPW. Wszystkie te urządzenia umieszczone będą w odległości 60cm od elewacji.

Urządzenia na Dziedzińcu Głównym o numerach Z1 – Z8 będą umieszczone zamiennie z obecnymi oprawami zamontowanymi w kinkietach od wewnętrznej strony kolumn przy wejściu głównym do budynku Muzeum Narodowego.

Schemat rozmieszczenia urządzeń oświetleniowych jest przedstawiony na rysunku ogólnym [Załącznik 1] oraz rysunkach szczegółowych [Załącznik 2,3,4]
Karta katalogowa proponowanego urządzenia dostępna jako [Załącznik 7].

ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA – SYSTEM STEROWANIA

System sterowania oświetleniem składa się z jednostki centralnej Unison Mosaic MSC1. Do kontroli parametrów jego pracy niezbędny jest również komputer z monitorem.

Sterownik bazuje na systemie mikroprocesorowym, który zapewnia bardzo stabilną pracę. Obsługuje funkcje "web server" dającą możliwość podglądu informacji o sterowniku i systemie sterowania oraz edycji jego parametrów poprzez sieć Ethernet. Sterownik ma również wbudowany zegar astronomiczny

OPIS DO SCHEMATU STEROWANIA

Urządzenie MSC1 obsługuje jedną linię DMX. Linia DMX doprowadzona jest do rozdzielacza sygnału S1. Rozdzielacza dzieli sygnał DMX na 5 niezależnych wyjść. Z wyjścia nr.1 sygnał doprowadzony jest do rozdzielacza S2 a stamtąd do opraw Z1 – Z8 znajdujących się na kolumnach przed wejściem głównym. Z wyjścia 2 i wyjścia 3 sygnał DMX doprowadzony jest do bezprzewodowych nadajników sygnału DMX Wireless DMX, a następnie drogą radiową do opraw D1-D78 znajdujących się na dziedzińcach głównym i Lorentza oraz na 3 frontowych elewacji od strony Al. Jerozolimskich. Z wyjścia 4 i wyjścia 5 sygnał DMX jest bezpośrednio doprowadzony do opraw D79 – D103 znajdujących się przy elewacji od strony GPW oraz do jednego z frontów od strony Al. Jerozolimskich.

Schemat systemu sterowania przedstawiono na rysunku [Załącznik 5]

Karty katalogowe proponowanej jednostki sterującej MSC1 dostępna jako [Załącznik 8]

Karta katalogowa proponowanego bezprzewodowego nadajnika dostępna jako [Załącznik 9].

Karta katalogowa proponowanego bezprzewodowego odbiornika dostępna jako [Załącznik 10].

ZESTAWIENIE ZASTOSOWANYCH W PROJEKCIE MATERIAŁÓW

Materiały użyte w projekcie		
Nazwa urządzenia	Ilość [szt]	Dodatkowe wyposażenie
Griven Diamond RGBW PE	103	Kolimator z optyką Narrow
Griven Diamond RGBW PE	8	Kolimator z optyką Wide
Bloczek betonowy	83	
Wysięgnik	20	
Mosaic MSC1	1	
Komputer z monitorem	1	
Rozdzielacz DMX 5 wyjść	1	
Rozdzielacz DMX 8 wyjść	1	
Nadajnik Wireless DMX F1	2	
Odbiornik Wireless DMX R-512	4	

OPIS DO SCHEMATU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Schemat i trasy instalacji elektrycznej przedstawiono na rysunku [Załącznik 6].

Instalacje elektryczne wykonane będą z kablami ziemnymi składającymi się z przewodów z trzema żyłami miedzianymi. Kable od rozdzielnic w obrębie rozdzielni głównej do puszek łączących IP68 zaprojektowano z kabli 3-żyłowych (2 żyły dla przewodów roboczych oraz żyłą przewodu ochronnego PE). Obwody końcowe do lamp LED zaprojektowano jako 3 żyłowe.

Przekroje minimalne kabli : 2,5 mm² żyły miedziane dla obwodów oświetleniowych

Przewody ochronne PE i PEN zostaną wykonane z kabli izolowanych takich samych jak przewody fazowe odpowiadających obwodów.

Kable zasilające do elementów systemów sterowania i zasilania takich jak sterowniki elementy sieci sterującej DMX wersja przewodowa i bezprzewodowa należy ułożyć na drabinkach kablowych osłoniętych 120 mm pionowo i poziomo na ścianie pomieszczenia rozdzielni dla kabli zasilających i odpowiednio w korytkach kablowych 30 x 40 dla kabli sterujących DMX, a następnie na drabinkach osłoniętych 120 mm poziomych zamocowanych pod sufitem w kierunku istniejących drabinek kablowych i odpowiednio dla kabli sterujących DMX w korytkach kablowych 30 x 40 w kierunku przejść i przepustów kablowych w ścianach i fundamentach budynku muzeum.

W trakcie montażu korytek kablowych należy uwzględnić odstęp instalacji sterujących DMX od kabli zasilających zgodnie z normą kompatybilności elektromagnetycznej nie mniej niż 7cm.

Przejście kabli przez przepusty w ścianach i fundamentach uszczelnić .

Przejścia kablami ziemnymi w wykopach istniejących kanałach kablowych w obrębie dziedzińca muzeum wykonać w rurach osłonowych PCV, korytkach kablowych lub korytkach osłoniętych w zależności od miejsca usytuowania elementów oświetlenia elewacji.

I tak prowadzenia kabli w obrębie fasady nr 1,2,3 i 4 wykonać w korytkach kablowych pod gzymsem elewacji. Zasilanie urządzeń w obrębie fasady 1 i 2 należy poprowadzić od nowej rozdzielni w RGOSWDZ1 w wykopie wzdłuż lewej elewacji dziedzińca głównego, następnie przez przecisk pod ogrodzeniem i w korycie kablowym pod gzymsem elewacji. Analogicznie prowadzone są kable do oświetlenia fasady 3. Z nowej rozdzielni RGOSWDZ2 w wykopie wzdłuż prawej elewacji dziedzińca głównego i przeciskiem pod ogrodzeniem. Prowadzenia kabli do urządzeń na dziedzińcu głównym ma się odbyć w wykopach przy elewacjach. Sterowanie zasilania urządzeń będzie zorganizowane będzie za pomocą styczników. Sterowanie stycznikami należy doprowadzić z rozdzielni

oświetlenia elewacji zlokalizowanej w części przyziemia obok rozdzielni głównej budynku muzeum.

Urządzenia oświetlające prawa strona dziedzińca LORENTZA będą poprowadzone w nowym wykopie wzdłuż prawej strony dziedzińca z uwzględnieniem przecisku pod pochylnią zlokalizowanej po prawej stronie dziedzińca aż do fasady nr.4. Pozostałe dwie instalacje na dziedzińcu Lorentza prowadzone będą w istniejących kanałach kablowych. Zasilanie do opraw znajdujących się na dziedzińcu Lorentza będzie doprowadzone z rozdzielni RGOE znajdującej się w pomieszczeniu z główną szafą rozdzielczą budynku Muzeum.

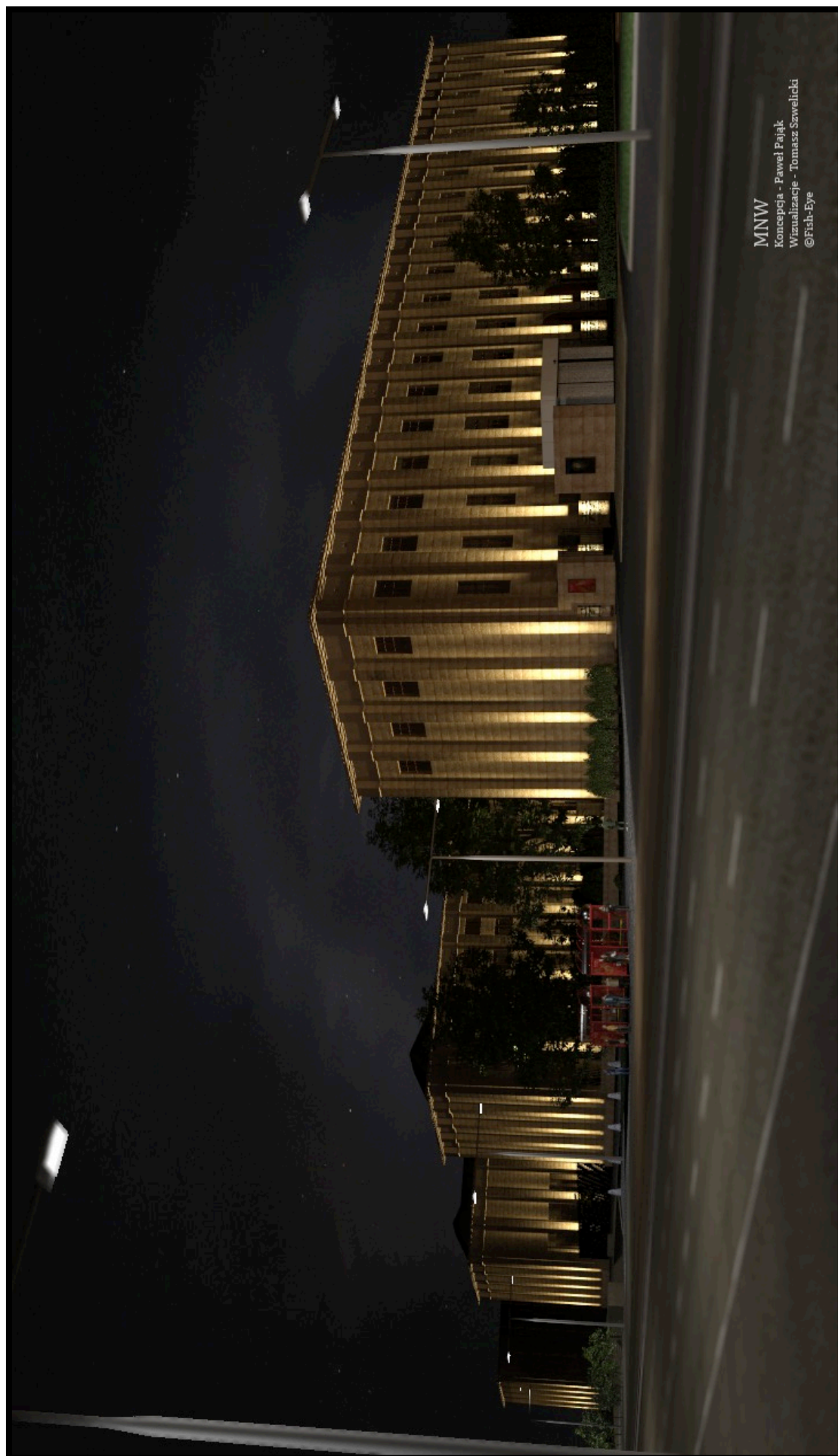
Zasilanie urządzeń oświetlenia elewacji od strony Giełdy Papierów Wartościowych przewiduje wykorzystanie kabla z Przyłącza1 zlokalizowanego w studziencie w trawniku naprzeciwko wartowni. Projektowane kable do zasilania urządzeń oświetlenia elewacji zostaną ułożone w wykopie zlokalizowanym w odległości 60 cm od ściany budynku do wejścia technicznego, a następnie w bruździe którą trzeba będzie wyciąć w asfalcie aż do narożnika budynku.

BILANS MOCY

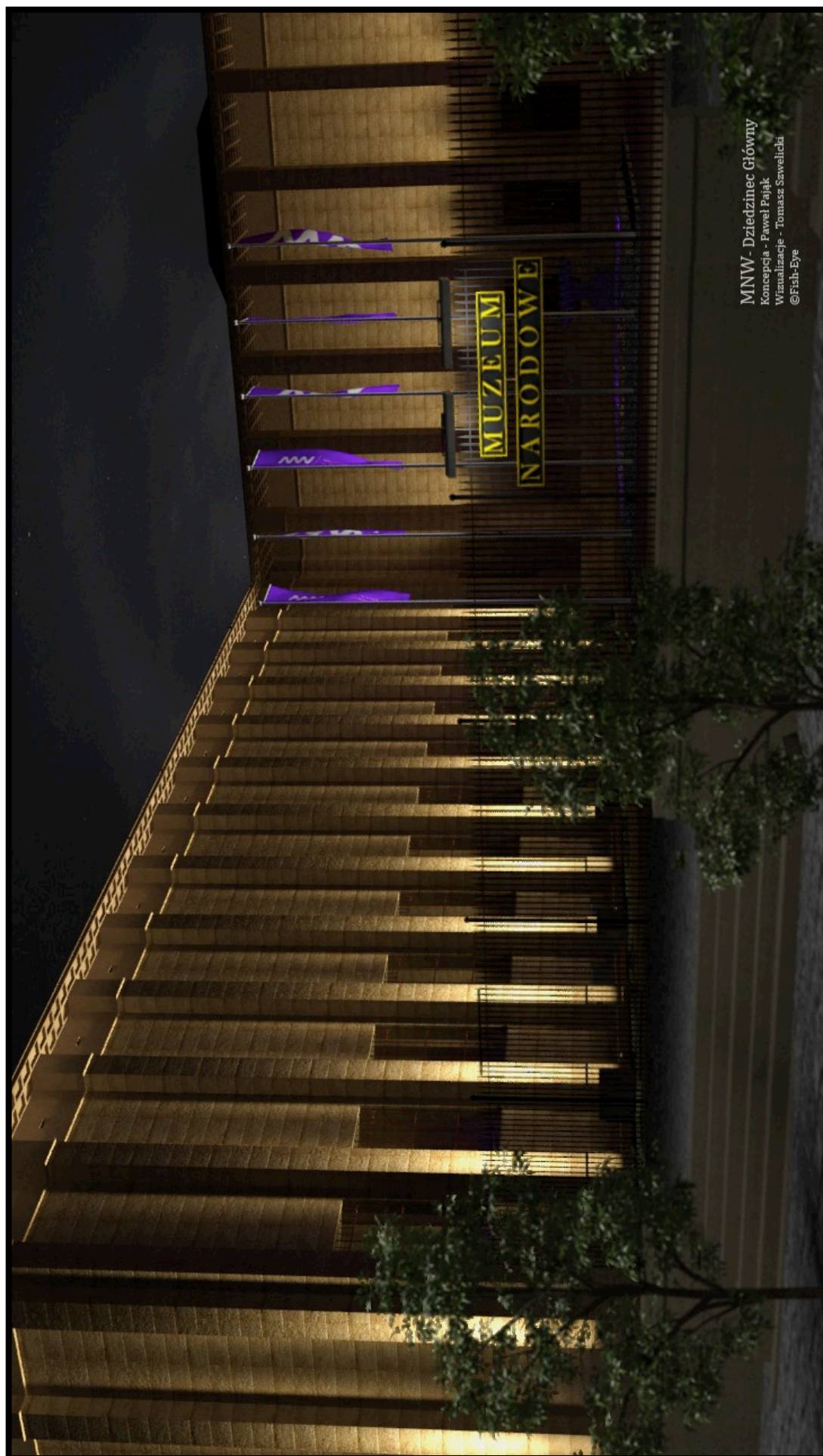
Bilans mocy			
Nazwa urządzenia	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt]	Moc sumaryczna [W]
Griven Diamond RGBW PE	175	111	19425
Mosaic MSC1 + komputer	400	1	400
Rozdzielacz DMX	20	2	40
Wireless Nadajnik F1	50	2	100
Wireless Odbiornik R-512	50	4	200
			20165

WIZUALIZACJE STATYCZNE KONCEPCJI

Uzyskane na bazie symulacji komputerowych przestrzenne wizualizacje planowanego efektu oświetlenia fasad.

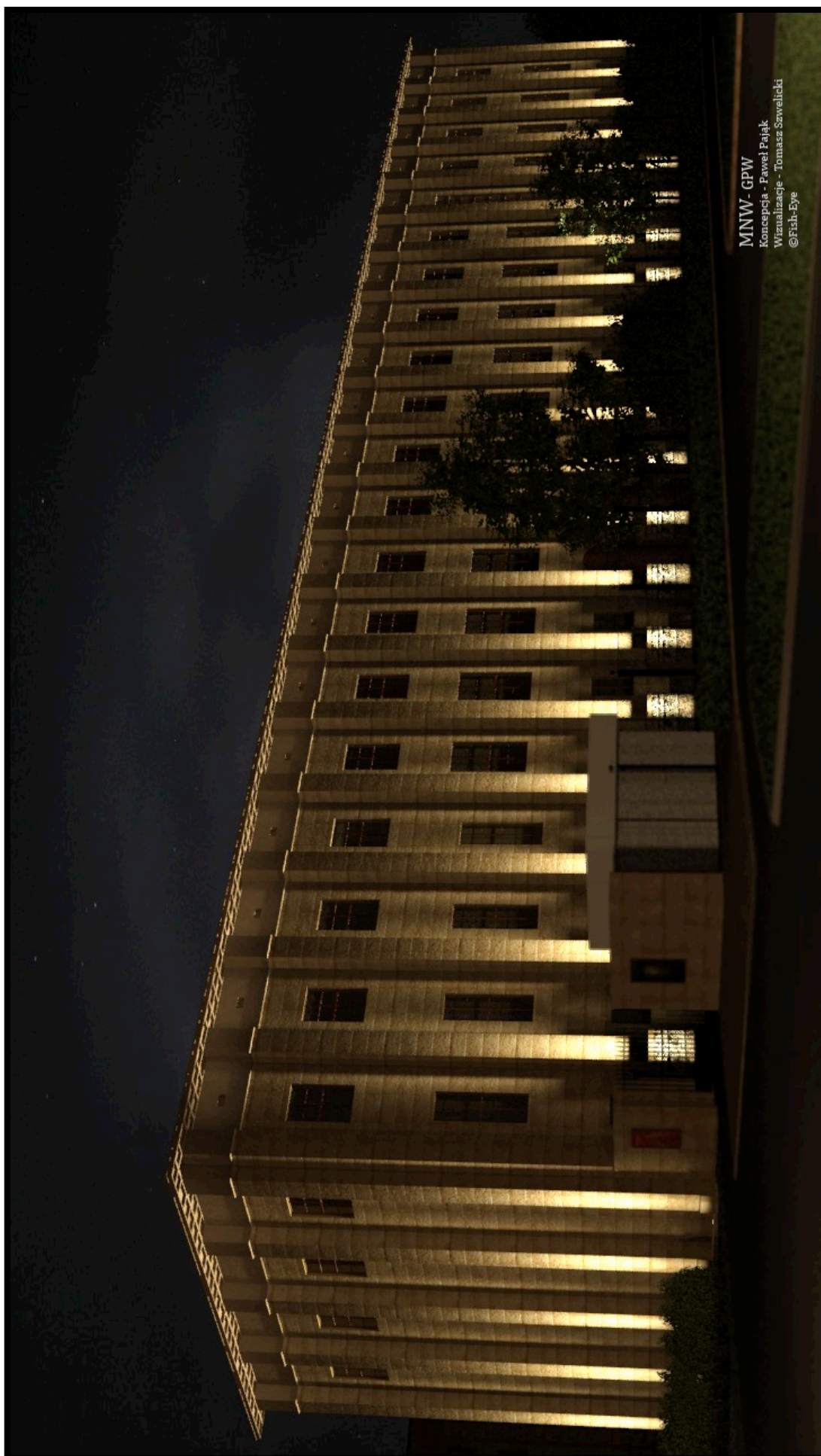


MNW
Koncepcja - Paweł Fajak
Wizualizacje - Tomasz Sawelicki
©Fish-Eye



MNW - Dziedziniec Główny
Koncepcja - Paweł Pająk
Wizualizacje - Tomasz Sawelicki
©Fish-Eye

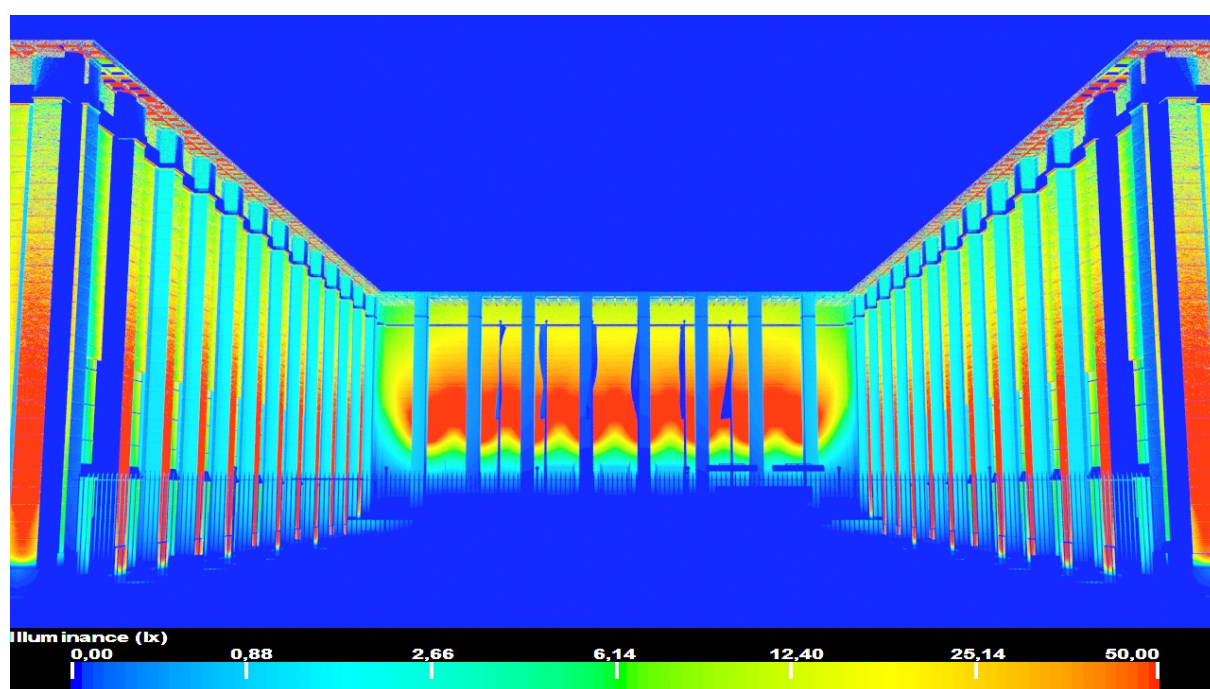
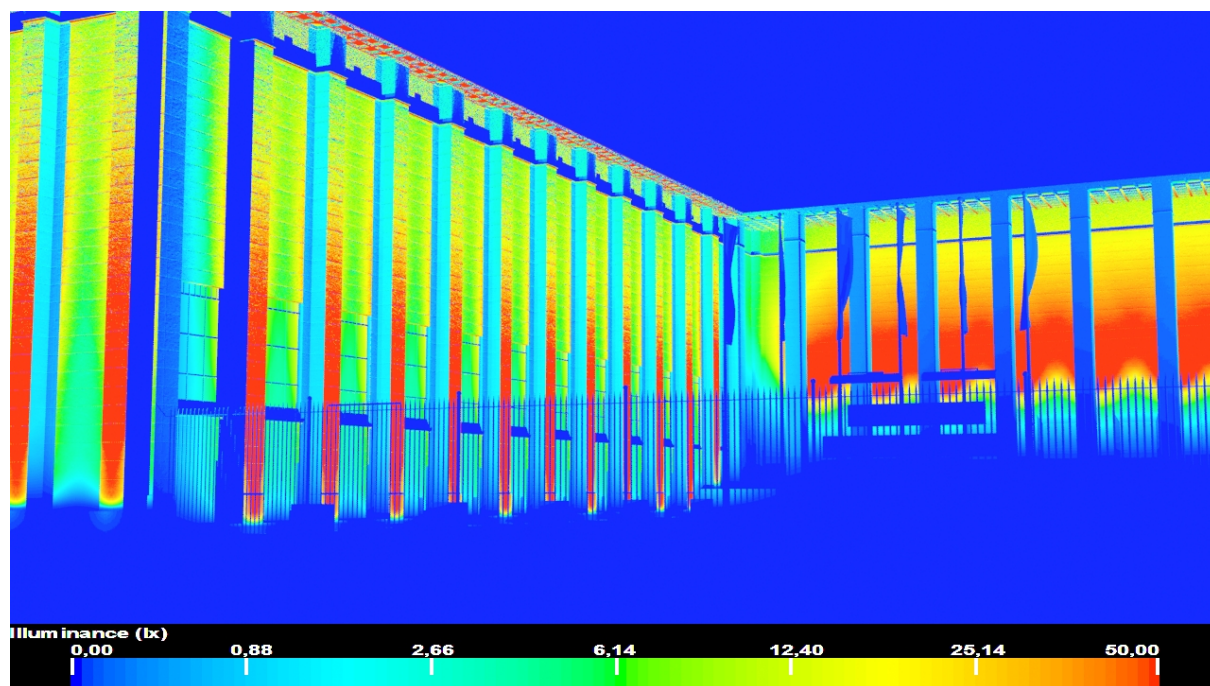




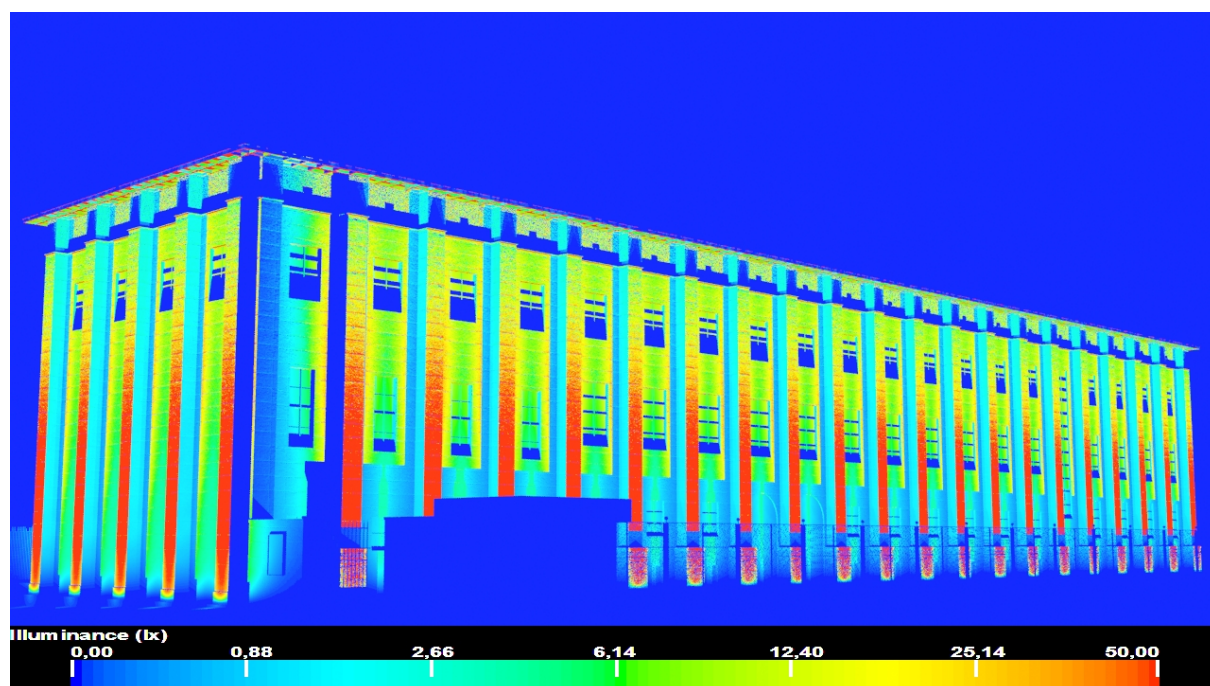
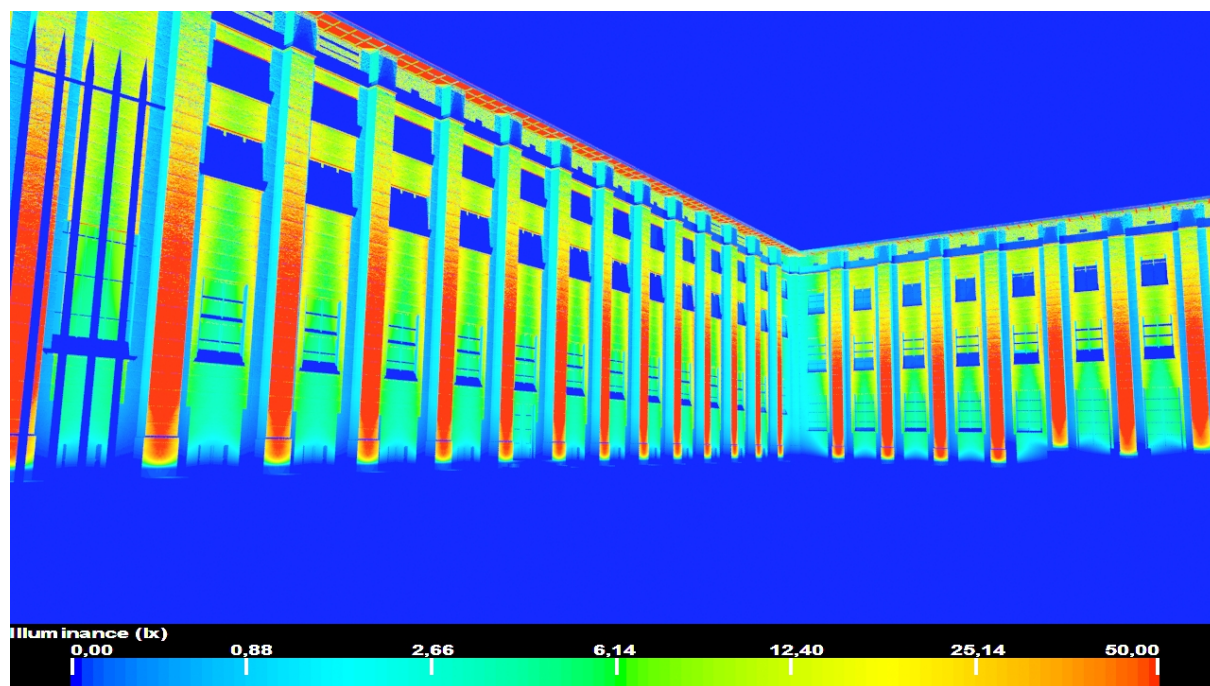
ROZKŁADY NATĘŻENIA OŚWIETLENIA NA FASADACH

Uzyskane na bazie symulacji komputerowych wyniki rozkładu natężenia oświetlenia na poszczególnych powierzchniach elewacji.

Dziedziniec Główny



Dziedziniec Lorentza i Fasada od strony Giełdy Papierów Wartościowych.



OPIS I SPECYFIKACJA TECHNICZNA ZASTOSOWANYCH W PROJEKCIE ROZWIĄZAŃ

STEROWNIK ARCHITEKTONICZNY OŚWIETLENIA

Podstawowe parametry techniczne proponowanego urządzenia :

- Sterownik musi bazować na systemie mikroprocesorowym zaprojektowanym specjalnie dla kontroli oświetlenia oraz innych systemów związanych w zastosowaniach architektonicznych lub widowiskowych. Rozwiązanie oparte na komputer PC lub MAC z oprogramowaniem nie jest dopuszczalne.
- Sterownik musi przechowywać dane w niezmienniej, stałej pamięci. Pamięć ta musi być łatwo wymienna np. karta pamięci. Dane powinny być ładowane ze zdalnego komputera przez sieć lokalną Ethernet lub połączenie USB.
- Oprogramowanie systemowe sterownika powinno być przechowywane w dedykowanej, niewymiennej, niezmienniej, stałej pamięci. Musi istnieć możliwość aktualizacji oprogramowania sterownika poprzez zdalnie podłączony komputer lub poprzez USB.
- Sterownik powinien rozpoczynać swoją pracę automatycznie po włączeniu bez konieczności bezpośredniego włączania lub zdalnego uruchamiania.
- Sterownik powinien być wyposażony w wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego, który pracuje również gdy sterownik nie ma zasilania zewnętrznego. Musi istnieć możliwość adjustowania czasu poprzez Internet przy użyciu protokołu NTP.
- Sterownik musi być w stanie kalkulować na bieżąco czasy wschodów zachodów słońca na podstawie danych o szerokości i długości geograficznej oraz używać tej informacji w sterowaniu wydarzeniami.
- Kontroler musi być wyposażony w jedną linię sterowniczą DMX 512 RDM z obsługą 512 kanałów.
- Kontroler powinien obsługiwać następujące protokoły sterowania: ETCNet2, Philips KiNet, Pathway XDMX and Art-Net II.
- Sterownik powinien posiadać indykatory pracy ilustrujące status urządzenia i jego interfejsów.
- Sterownik powinien obsługiwać "web server", dając możliwość podglądu informacji o sterowniku i systemie sterowania oraz edycji parametrów poprzez Ethernet.
- Wygląd oraz zawartości interfejsu web musi być konfigurowalna przez użytkownika.
-

- Sterownik musi umożliwiać programowanie stref sterowania oświetleniem z niezależną kontrolą oraz manualnym sterowaniem jasnością każdej strefy.
- Sterownik musi udostępniać kilka linii czasowych oraz kilka efektów w jednym czasie.
- Sterownik musi udostępniać odtwarzanie video z opcją "pixel mappera" dla urządzeń oświetleniowych.
- Sterownik musi obsługiwać port RS232 full duplex i 8 styków bezpotencjałowych.
- Sterownik musi umożliwiać podłączenie wielorakich modułów sterujących poprzez Ethernet, umożliwiając w ten sposób współpracę z różnorodnymi urządzeniami.
- Sterownik musi obsługiwać time code i dane audio.
- Sterownik powinien być wyposażony w ukryty przycisk reset.
- Sterownik musi automatycznie przeprowadzać reset w przypadku awarii program.
- Sterownik musi umożliwiać pracę z innymi tego samego typu sterownikami w sieci, umożliwiając pełną synchronizację i wzajemną współpracę.

DANE MECHANICZNE

- Obudowa i sposób montażu zgodny z DIN43880 and EN60715(35/7.5).
- Wymiary - 8 jednostek DIN (143.5mm x 90.0mm x 58.0mm)
- Brak ruchomych części: wentylatorów , dysków twardych itp.

DANE ELEKTRYCZNE

Złącza:

- Zasilanie 9V do 48V DC
- Wyjście DMX512 kompatybilne z RDM-compatible
- 8 cyfrowych wejść izolowanych
- RJ45 - 10/100Base-TX Ethernet
- USB-B USB 1.1
- 9-pin D RS232 serial
- 5-pin DIN MIDI In
- 5-pin DIN MIDI Out
- 25-pin D dla modułów rozszerzeń
- Sterownik musi udostępniać sterowanie poprzez sieć
- (IEEE 802.3af PoE)

OPROGRAMOWANIE

- Sterownik musi umożliwiać programowanie za pomocą komputera PC lub MAC, poniższe punkty muszą być spełnione:
- Biblioteka opraw oświetleniowych
- Praca w trybie Drag and drop – rozmieszczanie urządzeń na planie
- Praca w trybie Drag and drop – adresowanie urządzeń
- Importowanie plików video dla pracy w trybie pixel-mapping
- Programowanie na bazie linii czasowej
- Efekty
- Praca w trybie Drag and drop – rozmieszczanie efektów
- Szerokie możliwości triggerowania programu

BEZPRZEWODOWY NADAJNIK SYGNAŁU DMX

Podstawowe parametry techniczne proponowanego urządzenia:

- nadajnik działający w dwóch zakresach częstotliwości: 2,4 GHz, 5,8GHz
- nadajnik posiada możliwość pracy w trybie odbiornika
- obsługa 1 linii DMX, 512 kanałów
- możliwość użycia zewnętrznych anten
- pełne wsparcie systemu RDM
- opóźnienia poniżej 5ms
- obsługa urządzenia za pomocą jednego przycisku
- opcjonalne wsparcie dla protokołów: Art.-Net, aACN, ETC Net
- możliwość zasilania napięciem zmiennym 230V lub napięciem stałym 12V
- adaptacyjna technologia wykorzystująca wiele kanałów transmisji zapewniająca AUTOMATYCZNE omijanie kanałów zajętych przez inne sieci bezprzewodowe
- system transmisji zapewniający brak interferencji z innymi bezprzewodowymi systemami transmisji danych jak Bluetooth i WiFi
- możliwość pracy nadajnika w dwóch trybach: multiCast i Point2Point
- łatwa, pięciosekundowa konfiguracja systemu, typu plug and play po naciśnięciu jednego przycisku
- możliwość bezprzewodowej transmisji do 16 linii DMX jednocześnie (przy użyciu 16 nadajników)
- możliwość zastosowania do 512 odbiorników do każdego nadajnika
- możliwość dodawania/usuwania odbiorników w trakcie pracy całego systemu
- standardowa antena 2dBi zapewniająca, w terenie niezabudowanym, zasięg do 500 metrów
- możliwość zwiększenia zasięgu, poprzez użycie opcjonalnych anten, nawet do 12 km
- kodowy system wizualnej kontroli poprawności działania systemu, przy pomocy wbudowanych, trójkolorowych LED
- obudowa wykonana z odlewu aluminiowego

BEZPRZEWODOWY ODBIORNIK SYGNAŁU DMX

Podstawowe parametry techniczne proponowanego urządzenia:

- odbiornik działający w dwóch zakresach częstotliwości: 2,4 GHz, 5,8GHz
- obsługa 1 linii DMX, 512 kanałów
- możliwość użycia zewnętrznych anten
- opóźnienia poniżej 5ms
- szybkie skanowanie częstotliwości, do 1750 razy na sekundę
- opcjonalne wsparcie dla protokołów: Art.-Net, aACN, ETC Net
- możliwość zasilania napięciem zmiennym 230V lub napięciem stałym 12V
- adaptacyjna technologia wykorzystująca wiele kanałów transmisji zapewniająca AUTOMATYCZNE omijanie kanałów zajętych przez inne sieci bezprzewodowe
- system transmisji zapewniający brak interferencji z innymi bezprzewodowymi systemami transmisji danych jak Bluetooth i WiFi
- łatwa, pięciosekundowa konfiguracja systemu, typu plug and play po naciśnięciu jednego przycisku
- możliwość zastosowania do 512 odbiorników do każdego nadajnika
- możliwość dodawania/usuwania odbiorników w trakcie pracy całego systemu
- standardowa antena 2dBi zapewniająca, w terenie niezabudowanym, zasięg do 500 metrów
- możliwość zwiększenia zasięgu, poprzez użycie opcjonalnych anten, nawet do 12 km
- kodowy system wizualnej kontroli poprawności działania systemu, przy pomocy wbudowanych, trójkolorowych LED
- obudowa z klasą ochrony IP65

ZEWNĘTRZNY NAŚWIELTACZ OŚWIEPLENIOWY LED

Podstawowe parametry techniczne proponowanego urządzenia:

- co najmniej 12 chipów z 4 diodami LED w kolorze czerwony, zielony, niebieski, biały
- moc jednego chipa co najmniej 10W
- każdy z 12 chipów ma swój oddzielny kolimator
- mieszanie strumieni świetlnych diod odbywa się wewnątrz urządzenia
- możliwość uzyskania strumienia świetlnego na wyjściu do 2880 lm
- wymienne kolimatory rozpraszające strumień świetlny
- możliwość uzyskania z użyciem kolimatora z odległości 40m plamy świetlnej o średnicy co najmniej 7,5m i natężeniu oświetlenia na oświetlanej powierzchni co najmniej 35 Lux
- żywotność źródeł światła min. 50000h gwarantowanych przez producenta
- sterowanie poprzez protokół DMX z możliwością pracy w 3 trybach DMX: RGBW, RGBW + dimmer, RGBW + dimmer + strobo
- wewnętrzny czujnik temperatury zapobiegający przegrzaniu się urządzenia. W przypadku wzrostu temperatury pracy czujnik zmniejsza prąd płynący przez diody
- zintegrowany samoregułujący zasilacz pracujący z prądem przemiennym w zakresie napięcia 90 – 250V, 50/60Hz
- tryb pracy umożliwiający wybranie jednego z kolorów (czerwony, zielony, niebieski, biały) bezpośrednio z urządzenia
- panel sterujący z opcją samoistnego wygaszenia
- podgrzewana przednia szyba z automatycznym czujnikiem powodującym włączenie podgrzewania
- opcjonalny dedykowany odbiornik bezprzewodowego systemu DMX do systemu Wireless Solution
- pobór mocy urządzenia do 175W
- klasa ochrony IP65
- kolor obudowy czarny
- maksymalne wymiary: wysokość 250mm, szerokość 440mm, głębokość 158mm
- waga do 9kg

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 – Plan ogólny rozmieszczenia opraw oświetleniowych
- Załącznik 2 – Plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych – Dziedziniec Główny
- Załącznik 3 – Plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych – Dziedziniec Lorentza
- Załącznik 4 – Plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych – GPW, Fasady Frontowe
- Załącznik 5 – Schemat instalacji sterowania oświetleniem
- Załącznik 6 – Schemat instalacji elektrycznej
- Załącznik 7 – Karta katalogowa produktu – Griven Diamond RGBW
- Załącznik 8 – Karta katalogowa produktu – Unison Mosaic Show Controller
- Załącznik 9 – Karta katalogowa produktu – Wireless Solution DMX Transmitter
- Załącznik 10 – Karta katalogowa produktu – Wireless Solution DMX Receiver
- Załącznik 11 – Oprawa oświetleniowa zamontowana na bloczku
- Załącznik 12 – Oprawa oświetleniowa zamontowana na wysięgniku
- Załącznik 13 – Uzupełnienie projektu koncepcji oświetlenia fasad budynku rozszerzone o część Muzeum Wojska Polskiego