



ZDANIA
ZINTEGROWANE SYSTEMY AUTOMATYKI I BEZPIECZEŃSTWA BUDYNKÓW



Buildings under Control Symposium 2018

Kraków 28.02 – 1.03. 2018

Koncepcja zintegrowanej automatyki pomieszczeniowej

1. Marzec 2018 r., 9:00

Dzień Integratora i Projektanta Automatyki

Autor: Sacha Remmers LOYTEC

Tłumaczenie, rozszerzenia i prezentacja:

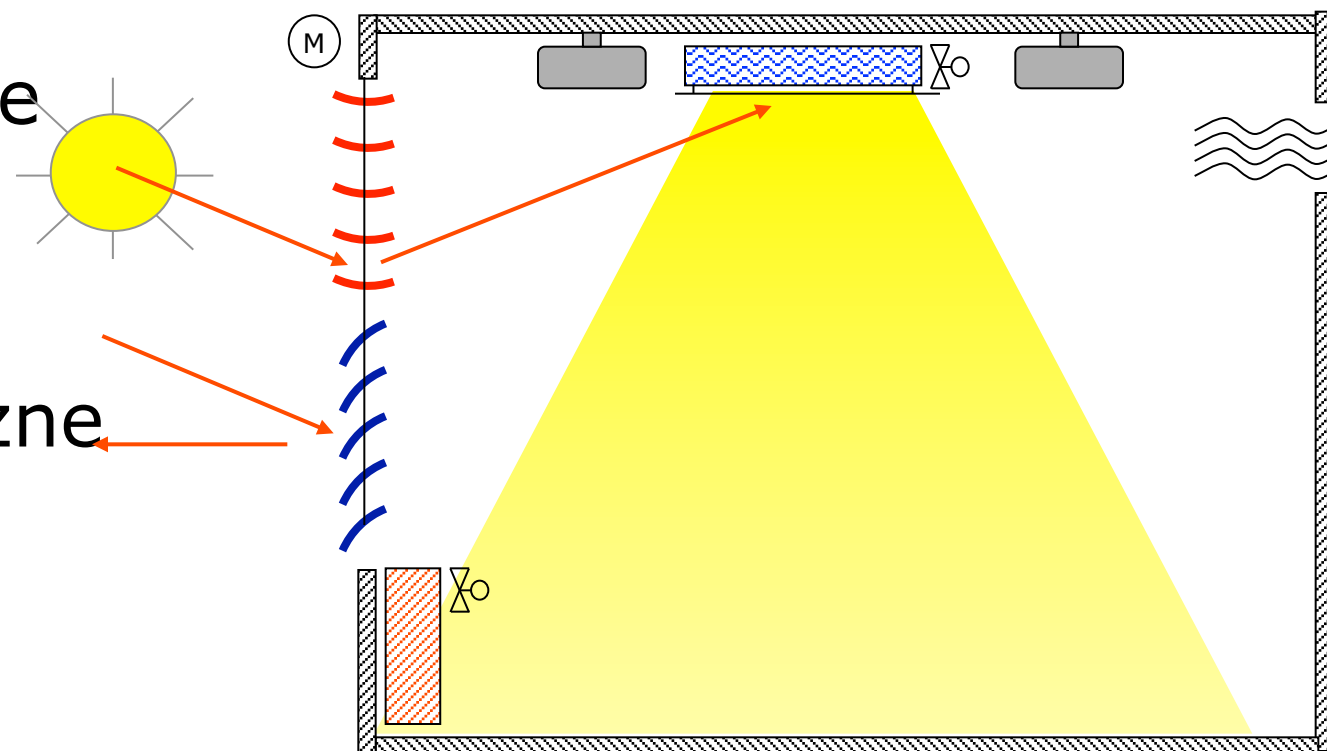
Paweł Kwasnowski ZDANIA



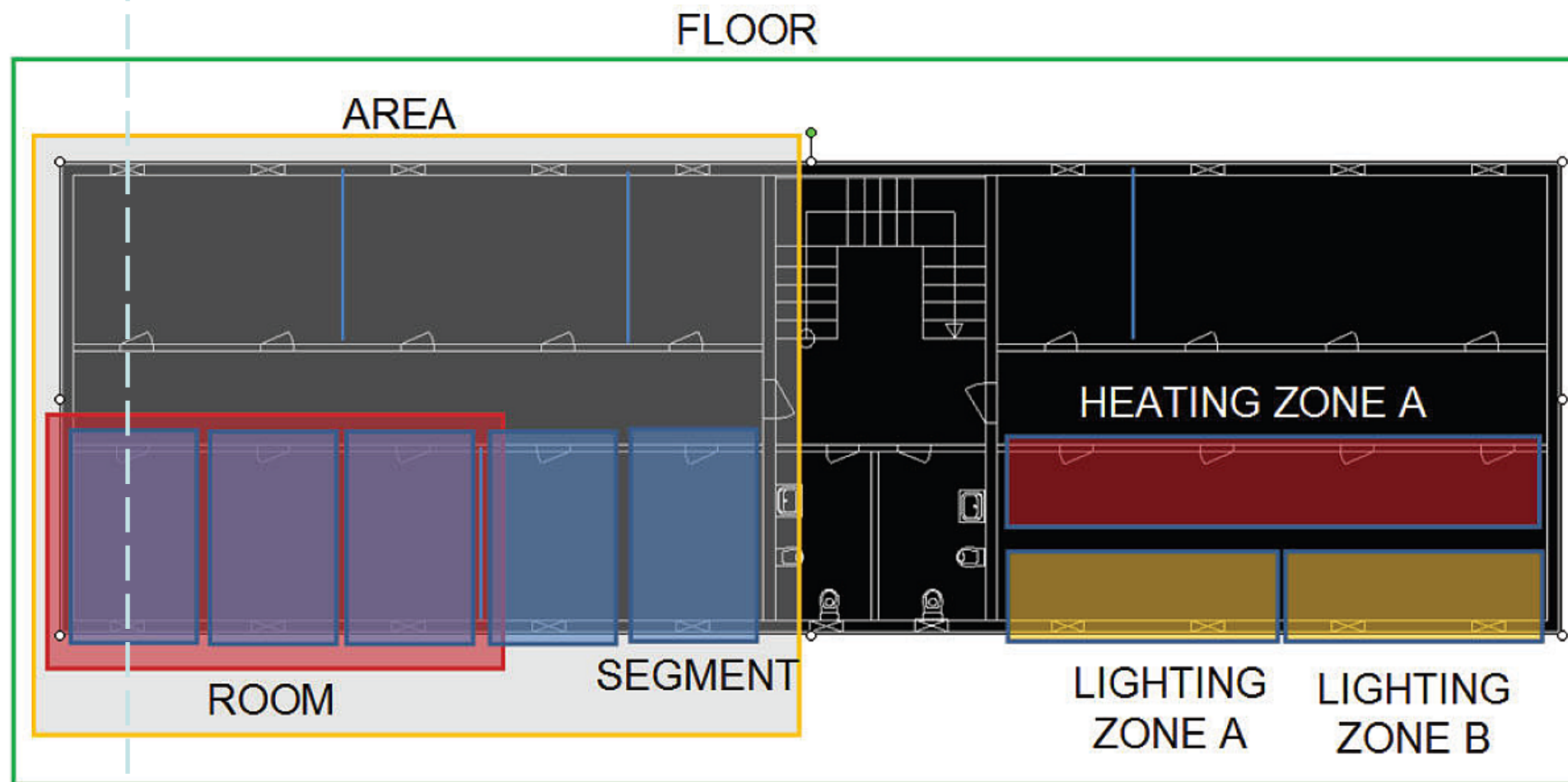
- Paweł Kwasnowski
- Starszy wykładowca AGH, KEiASPE, 41 lat pracy
- Współzałożyciel i Prezes ZDANIA od 1992 r.
- Aktualnie Wiceprezes Zarządu
- Rozwój, realizacja projektów
- Ekspert PKN KT 173 oraz CEN TC 274

- Wprowadzenie do tematyki automatyki pomieszczeń
- Idea systemu sterowników pomieszczeniowych LROC
- Sterowniki LROC w projektach
- LOYTEC i ZDANIA jako partner w projektowaniu nowoczesnych i wpływających na efektywność energetyczną systemów automatyki budynków

- Co obejmuje automatyka pomieszczenia ?
- Funkcjonalności
 - Ogrzewanie/chłodzenie
 - Wentylacja
 - Oświetlenie
 - Osłony przeciwsłoneczne
 - Kontrola dostępu



Obszary zastosowań koncepcji indywidualnego sterowania pomieszczeniem



Oś konstrukcyjna

Budynki biurowe o konstrukcji segmentowej

Efektywność energetyczna

Zgodnie z normą PN/EN 15232:2012 (oraz zdrowym rozsądkiem) System automatyki, sterowania i technicznego zarządzania budynkiem **przynosi najwięcej korzyści w trakcie eksploatacji budynku** (ma największy wpływ na oszczędzanie energii), **jeżeli dostawą każdej formy energii w każdym punkcie odbioru steruje się na podstawie zapotrzebowania na daną formę energii.**

Oznacza to, że odbiorniki w każdym pomieszczeniu powinny być indywidualnie sterowane.

UWAGA: AUTOMATYKA NIE SPOWODUJE OGRANICZENIA ZUŻYCIA ENERGII JEŻELI INSTALACJE TECHNOLOGICZNE NIE POZWOLĄ STEROWAĆ INDYWIDUALNYM ODBIOREM W KAŻDYM POMIESZCZENIU.

Otwartym pozostaje pytanie: jaka jest relacja pomiędzy wzrostem kosztu inwestycji (o rozbudowę instalacji technologicznych i automatyki aby sterować indywidualnie wg zapotrzebowania), a uzyskiem z ograniczenia kosztów eksploatacji. Jaki jest okres zwrotu inwestycji (RoI) ?

Automatyka pomieszczeń LOYTEC

STEROWNIKI LROC – KONCEPCJA SYSTEMU

LROC- Idea systemu sterowników pomieszczeń

- Rozwiązanie systemowe składa się ze sprzętu i oprogramowania, włącznie z biblioteką funkcji dla projektów automatyki pomieszczeń
- Główne zalety:
 - Sterowniki obsługują wszystkie standardy stosowane w automatyce budynków, zarówno obiektowe , jak i IP
 - Biblioteka funkcji dla kompleksowego i elastycznego sterowania pomieszczeniem z uwzględnieniem wszystkich branż (sterowanie komfortem, żaluzjami i oświetleniem)
 - Wizualizacja rzutów piętrowych lub wirtualne panele pomieszczeniowe w oparciu o HTML5

Możliwe potrzeby pomieszczenia

Kontaktron okienny
- Styk (Digital Input)
- Enocean

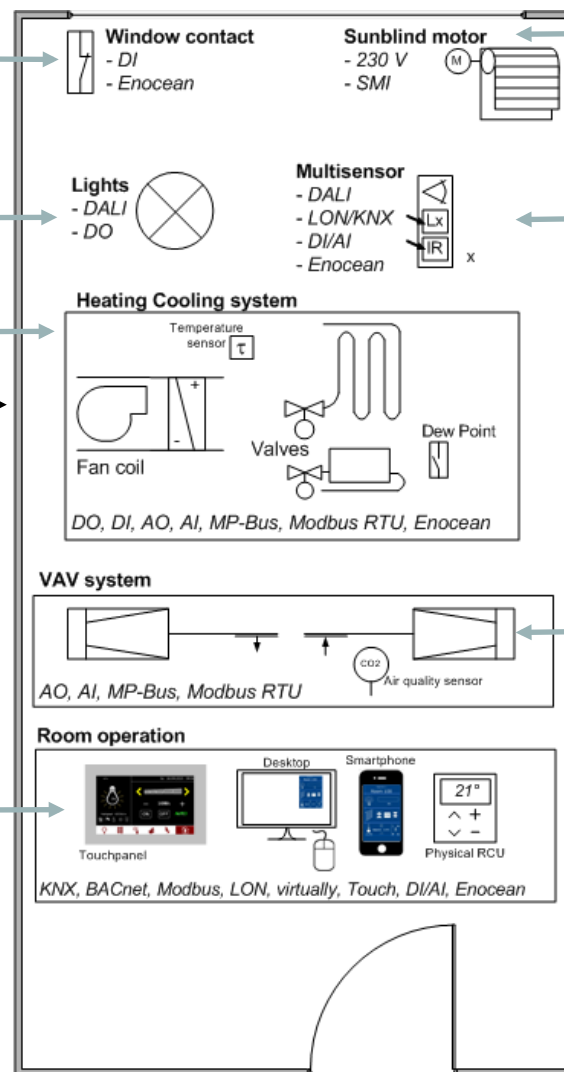
Oświetlenie
- DALI
- Styk (Digital Output)

Ogrzewanie i chłodzenie
- Sterowanie klimakonwektorem
- Sterowanie zaworami grzejnikowymi i ogrzewania płaszczyznowego
- Pomiar temperatury
- Czujnik punktu rosy
- Awaria pompki skroplin

DO, DI, AO, AI
MP-Bus – zawory
Modbus RTU – klimakonwektor
Enocean – punkt rosy

Obsługa pomieszczenia
- Panel dotykowy
- Komputer w pomieszczeniu
- Smartphone
- Fizyczny panel pomieszczeniowy

LON, KNX, BACnet, Modbus, Di/AI, Enocean, wirtualnie



Napęd żaluzji
- Styki 230 VAC (DO)
- SMI (Standard Motor Interface)

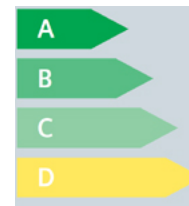
Multisensor
- Czujnik ruchu/obecności
- Czujnik natężenia oświetlenia
- Sterowanie pilotem IR
- Sterowanie oświetleniem – styki

DALI, LON, KNX, DI, AI, Enocean

System wentylacji VAV (Variable Air Volume) (sterowanie ilością nawiewanego powietrza w zależności od zapotrzebowania)
- Czujnik CO₂
- Czujnik jakości powietrza

AO, Ai, MP-Bus, Modbus RTU

→Komunikacja z BMS



Funkcje efektywności energetycznej



ALARMY
TRENDY
HARMONOGRAMY

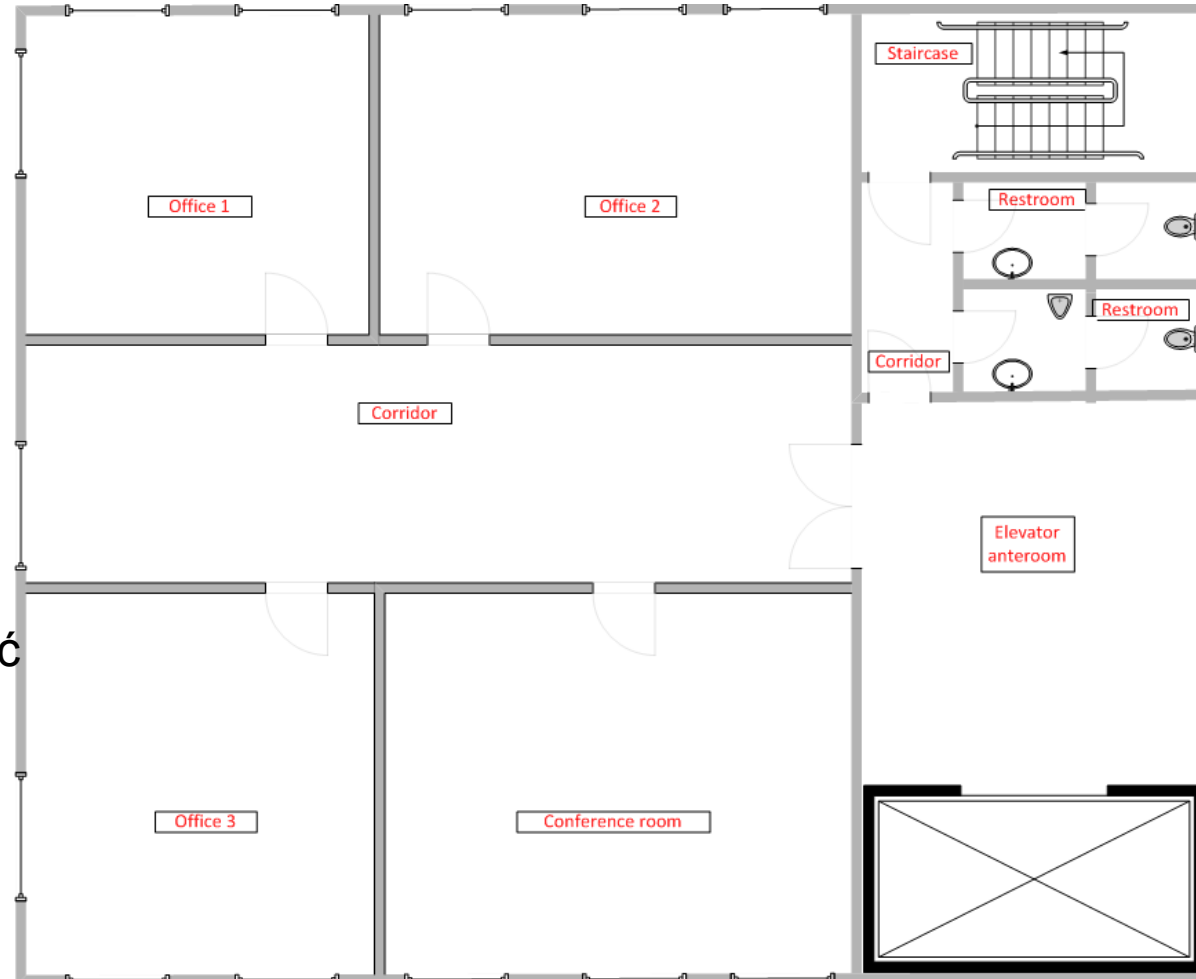
Matryca funkcjonalna automatyki pomieszczenia

	FUNKCJE	URZĄDZENIA OBIEKTOWE	ELEMENTY WYKONAWCZE				CZUJNIKI															Centralny harmonogram
			Lampy	Napędy żaluzji	Sifowniki zaworów	VAV	Czujnik otwarcia okna	Czujnik obecności	Natężenie oświetlenia	Jakość powietrza, stężenie CO ₂	Punkt rosy	Temp. Pomieszcz.	Ręczne zadawanie temperatury	Ręczne sterowanie oświetleniem Przyciski załącz/wyłącz	Ręczne sterowanie żaluzjami/ osłonami przeciwśłon.	Natężenie oświetlenia na zewnątrz	Nasłonecznienie - kierunek	Temperatura zewnątrzna	Kierunek wiatru	Prędkość wiatru	Deszcz	
Oświetlenie	Stałe natężenie oświetlenia																					
	Sterowanie scenami																					
	Sterowanie ręczne																					
	Sterowanie automatyczne od obecn.																					
	Sterowanie nadrzędne																					
Żaluzje/osłony przeciwsłoneczne	Sterowanie ręczne																					
	Automatyczne zacienianie																					
	Alarmy																					
	Sterowanie scenami																					
	Sterowanie dzień/noc																					
	Sterowanie temperaturą																					
	Blokada przy otwarciu okna																					
	Sterowanie nadrzędne																					
Komfort termiczny Sterowanie HVAC	Obliczanie wartości zadanej temp.																					
	Tryby pracy i różne wartości zadane																					
	Sterowanie wilgotnością																					
	Wykrywanie obecności																					
	Kompensacja letnia																					
	Monitorowanie stanu otwarcia okna																					
	Optymalizacja startu																					
	Kaskadowa regulacja PI																					
	Sterowanie przepływem powietrza																					

PN EN 15232 – Wpływ automatyki budynku na efektywność energetyczną (budynku)

Możliwe wymagania dla piętra

Wizualizacja – rzut piętra



Podziały na:
Piętra (Floor)
Obszary (Area)
Pokoje (Room)
Segmenty (Segment)

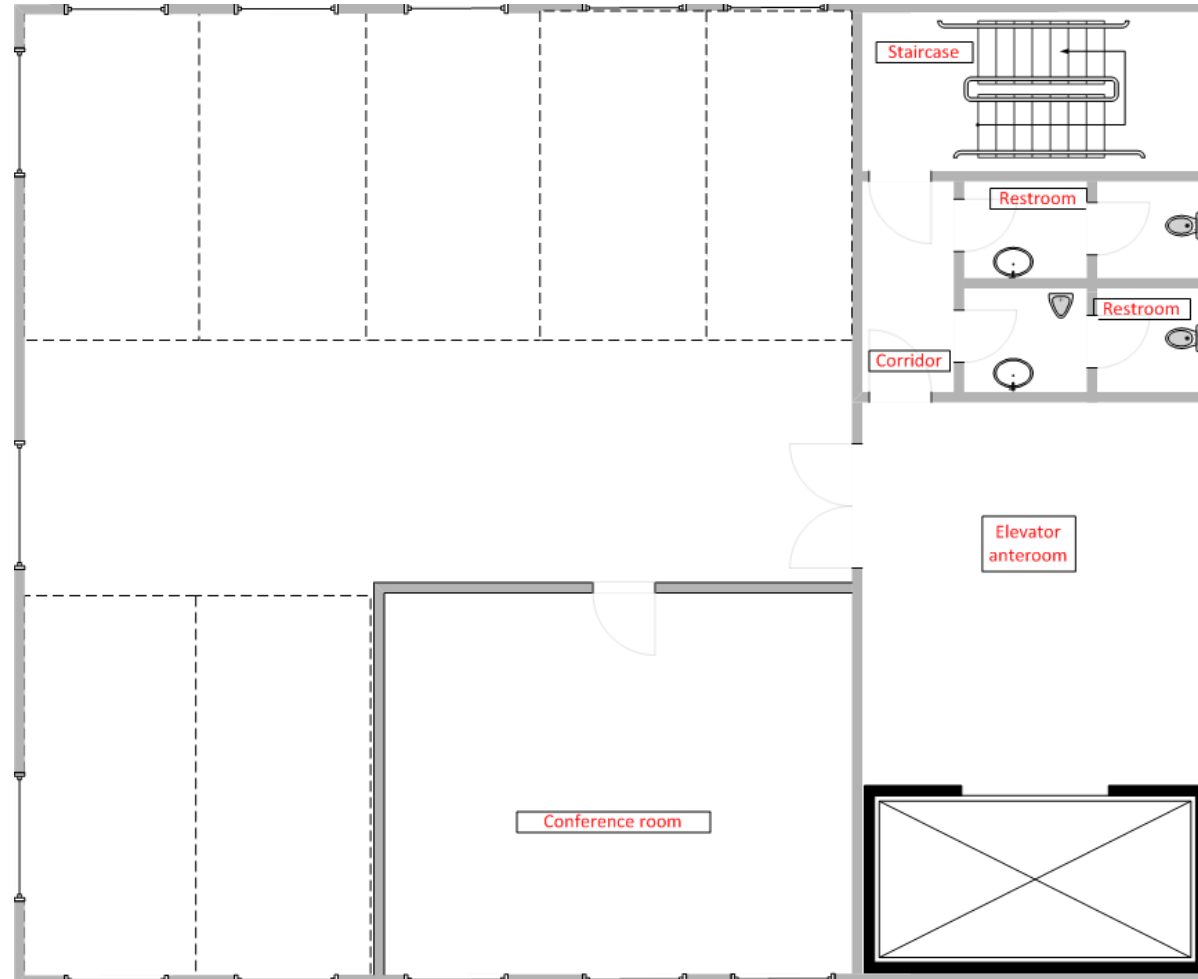
Agregacja elementów

Minimalna - maksymalna ilość
czujników
i elementów wykonawczych

Centralne zarządzanie
i harmonogramy

Możliwe wymagania dla piętra

Elastyczność układu pomieszczeń



Wyzwania

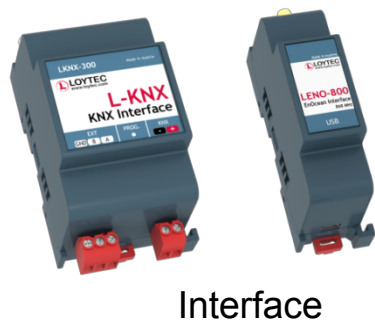
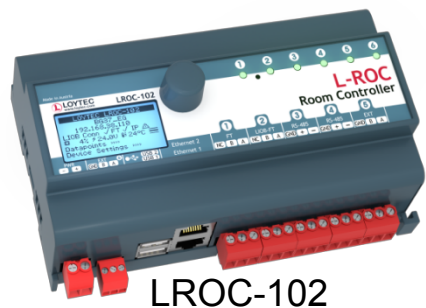


1. Elastyczność
2. Efektywność energetyczna
3. Różne standardy branżowe
4. Bezpieczeństwo
5. Różne interfejsy użytkownika

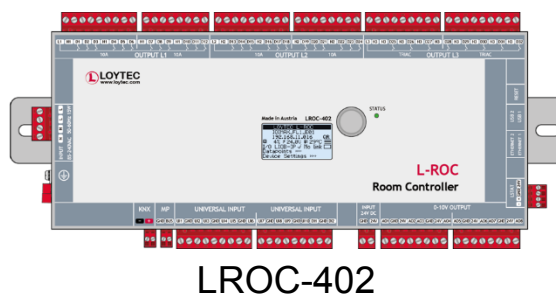
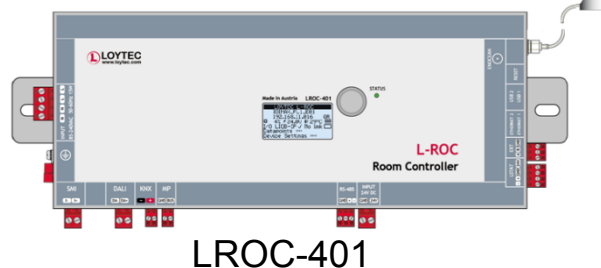
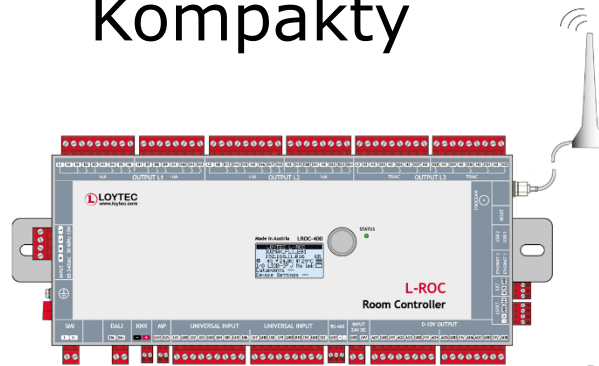


Odpowiedź LOYTEC'a na wyzwania automatyki pomieszczeń

Ster. modułowe



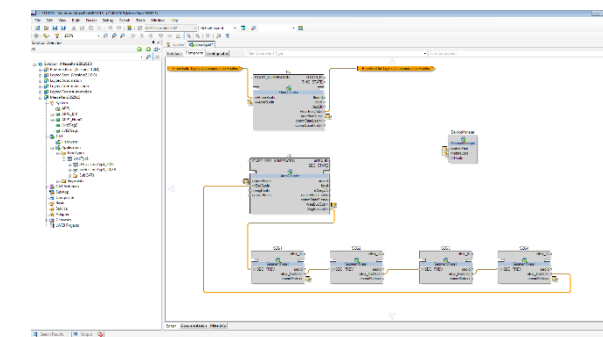
Kompakty



HMI, czujniki



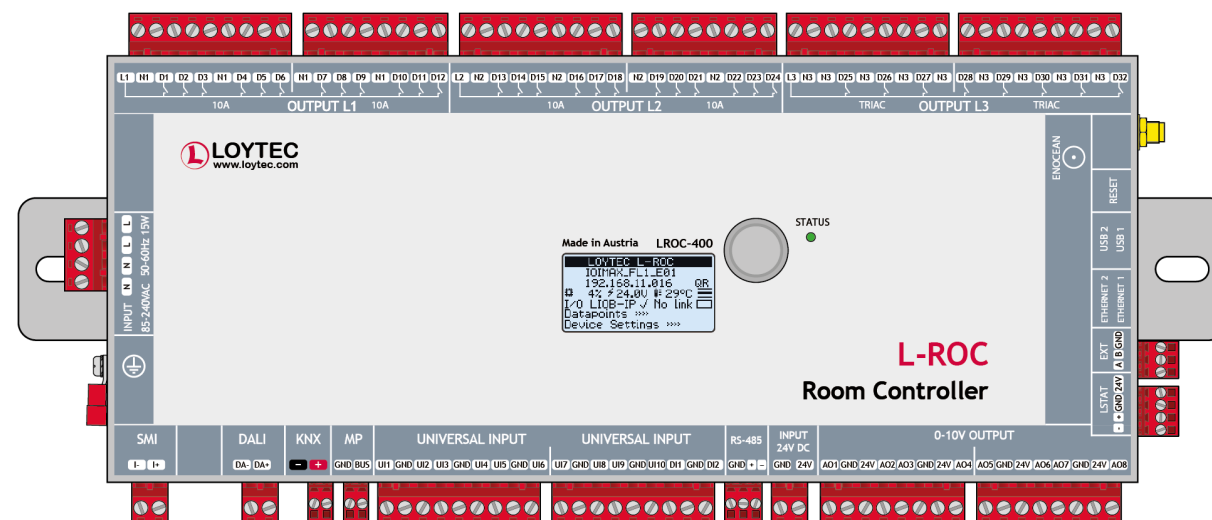
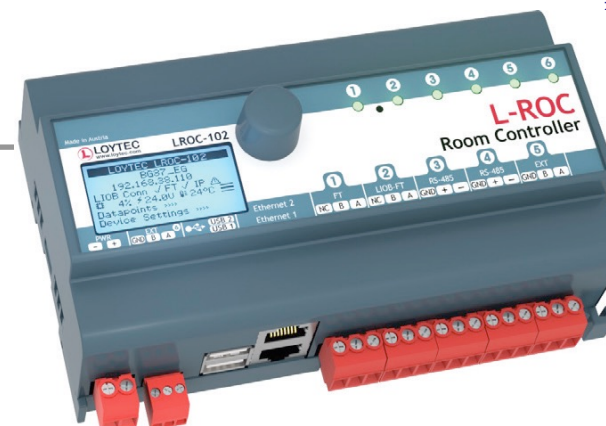
Oprogramowanie



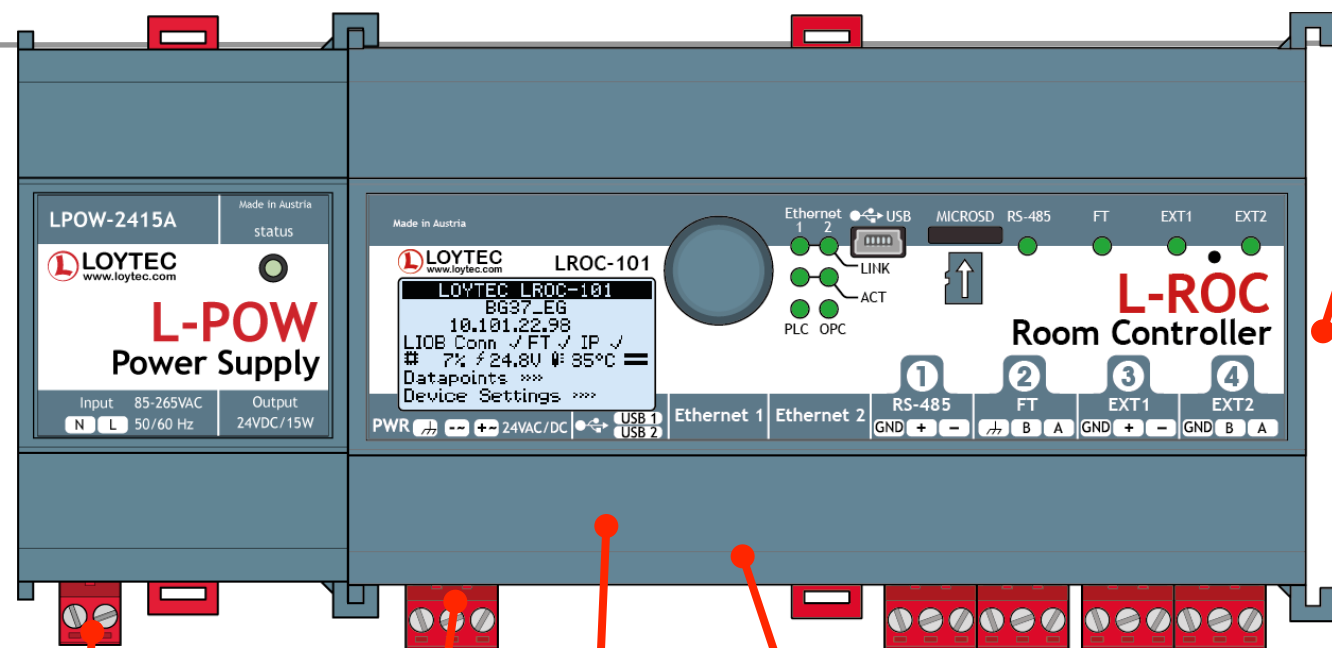
SPRZĘT L-ROC

L-ROC Hardware

- Model do montażu na szynę
 - LROC-102
- Modele do montażu nad sufitem podwieszanym lub pod podłogą
 - LROC-400
 - LROC-401
 - LROC-402
 - Skrzynka instalacyjna



LROC-100/101



110-220V

24V

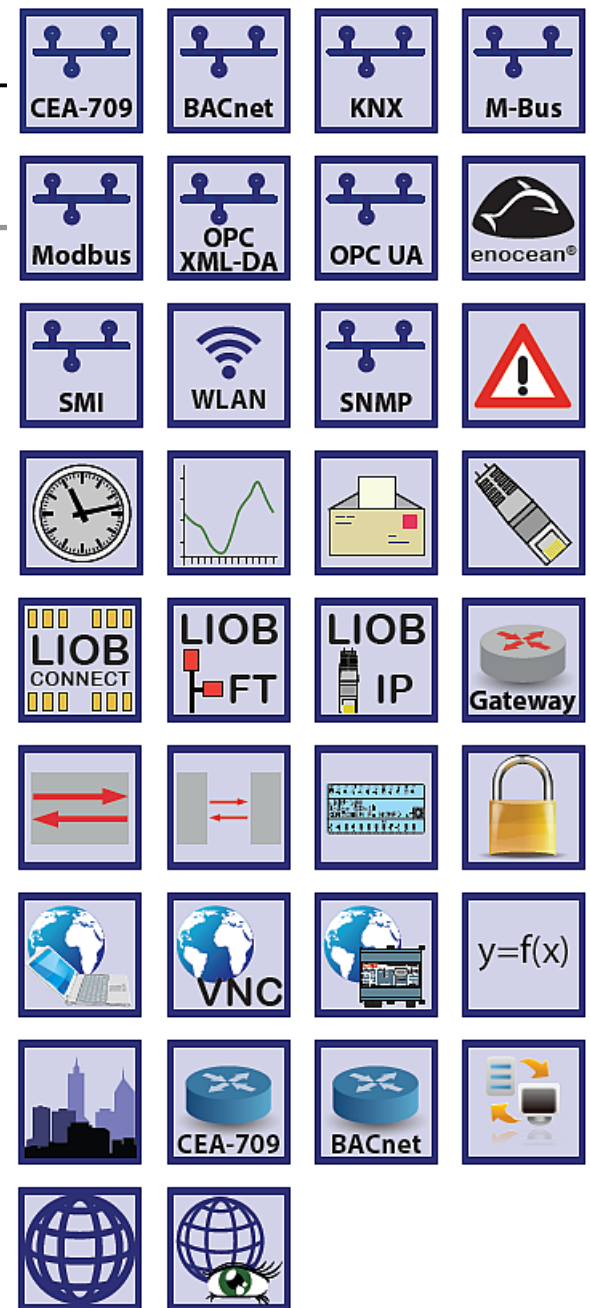
WLAN
EnOcean

Dual Ethernet
CEA-852
KNXnet/IP
OPC

...

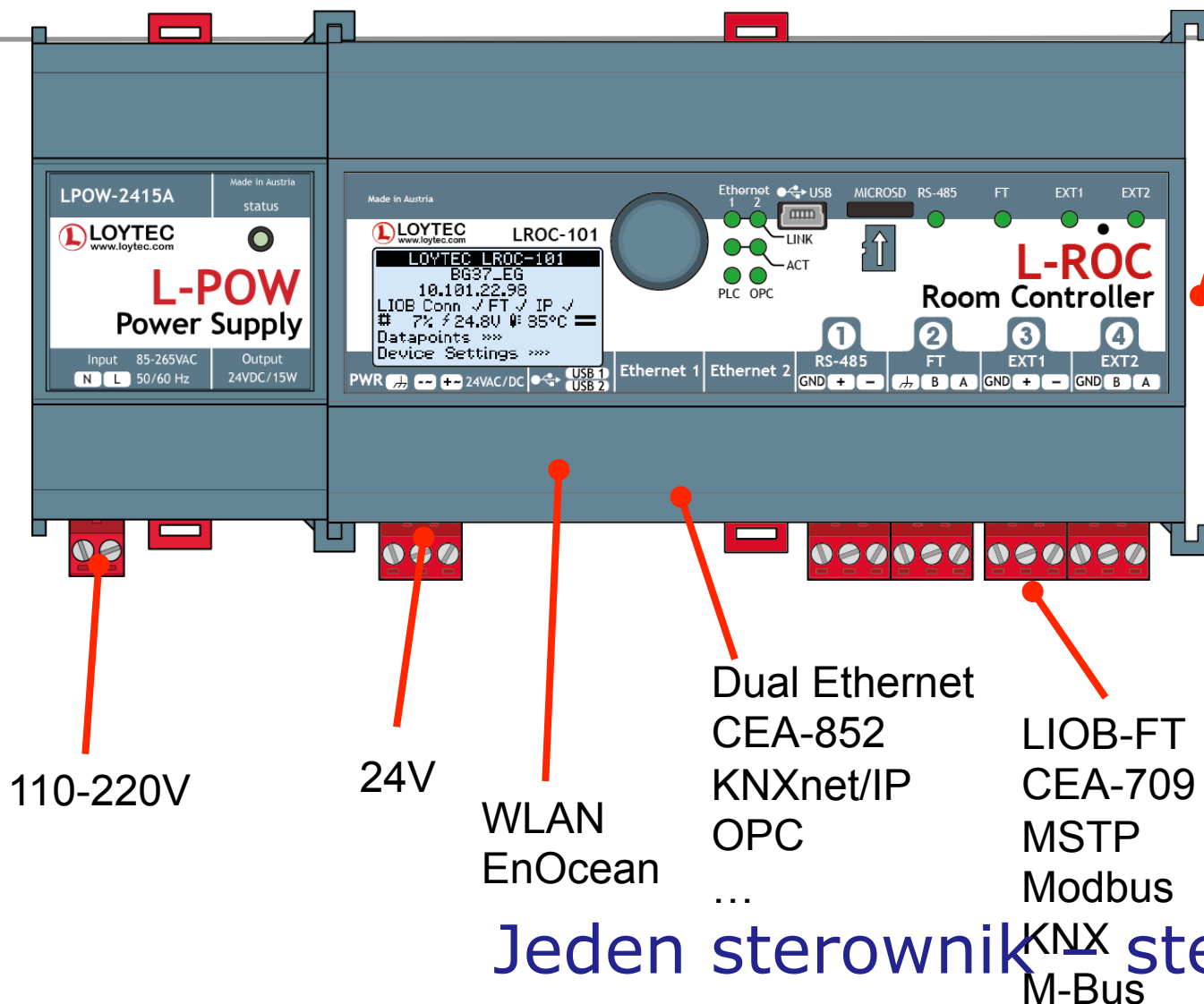
LIOB-FT
CEA-709
MSTP
Modbus
KNX
M-Bus

LIOB-CONNECT



Jeden sterownik – sterowanie 16 osi budynku

LROC-100/101



LIOB-CONNECT

Funkcjonalności dla jednej osi budynku:

- Sterowanie oświetleniem z regulatorem stałego natężenia oświetlenia
- Sterowanie osłonami przeciwsłonecznymi z ustawianiem kąta lamel
- Sterowanie temperaturą dla
 - ogrzewania,
 - chłodzenia
 - i wentylacji
- Wykrywanie obecności
- Monitorowanie otwarcia okna

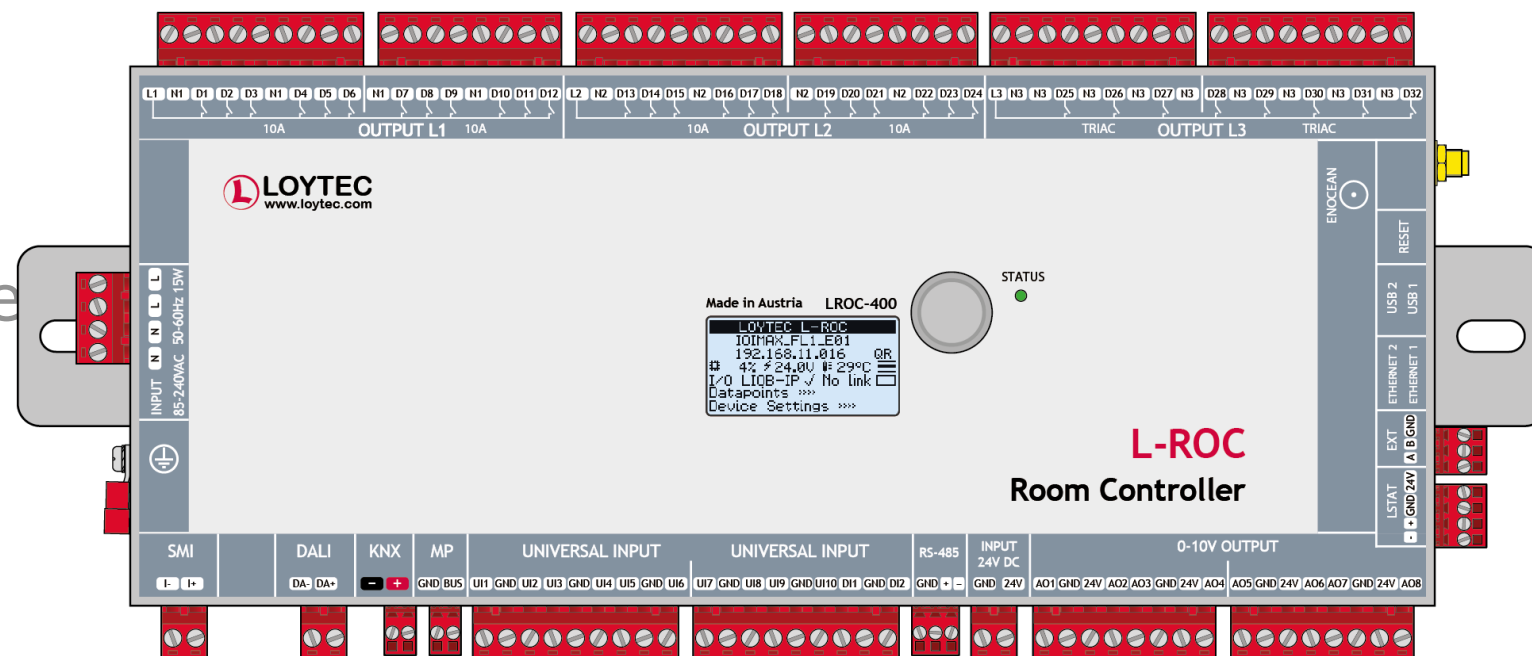
Jeden sterownik – sterowanie 16 osi budynku

LROC-400 Rodzina sterowników naściennych, nadsufitowych, podpodłogowych

- LROC-400:
 - Prosta koncepcja
 - 8 segmentów, I/O
- LROC-401:
 - Minimalizacja połączeń
 - 16 segmentów
- LROC-402:
 - HVAC plus
 - 8 segmentów
 - Obsługa klimakonwektorów

8 żaluzji + 8 dodatkowych obciążeń

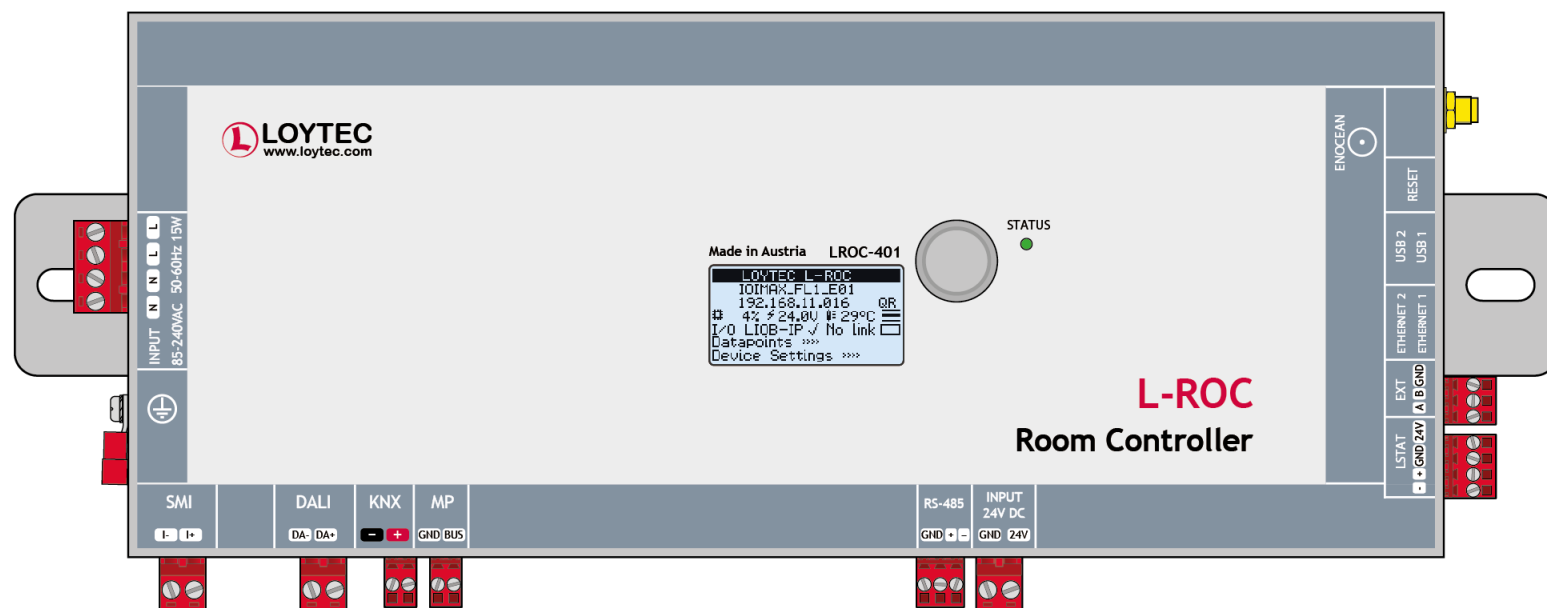
8 siłowników termicznych



Każdy protokół komunikacyjny

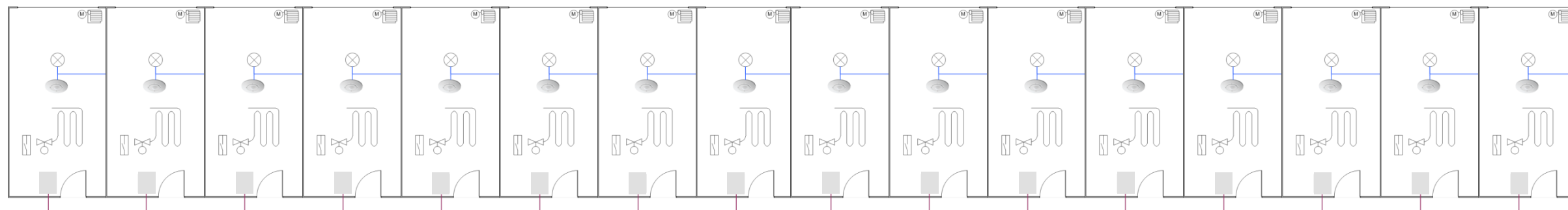
LROC-401

- LROC-400:
 - Prosta koncepcja
 - 8 segmentów, I/O
- **LROC-401:**
 - Król komunikacji
 - 16 segmentów
- LROC-402:
 - HVAC plus
 - 8 segmentów
 - Obsługa klimakonwektorów

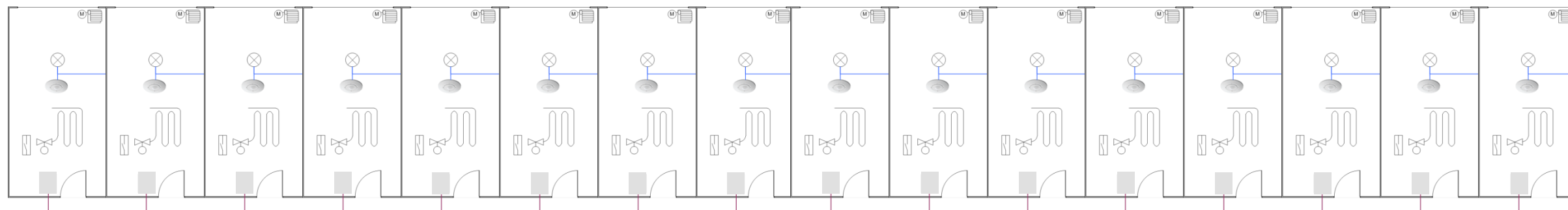
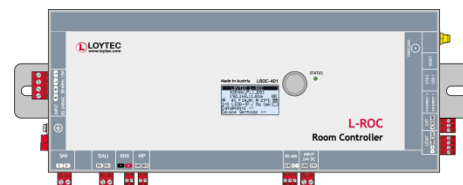


Każdy protokół komunikacyjny
Do 16 segmentów w jednym sterowniku

16 segmentów



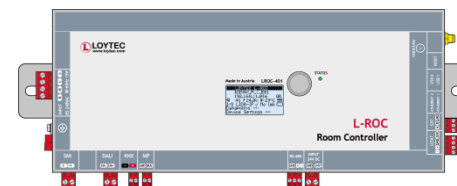
Jeden sterownik LROC-401



Jeden sterownik LROC-401

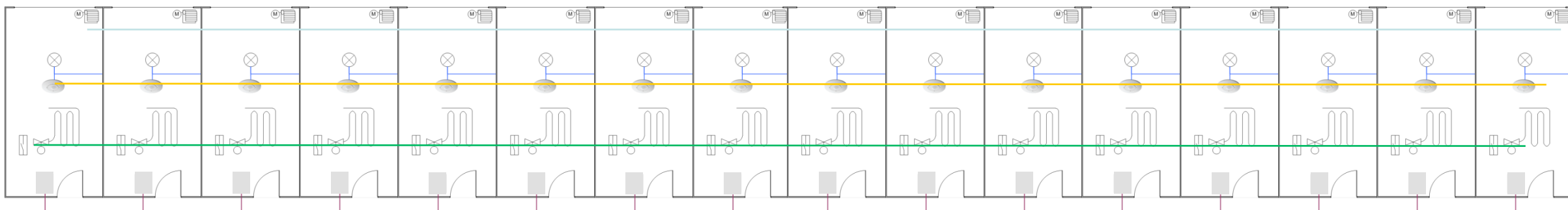
Magistrale lokalne przez 16 segmentów

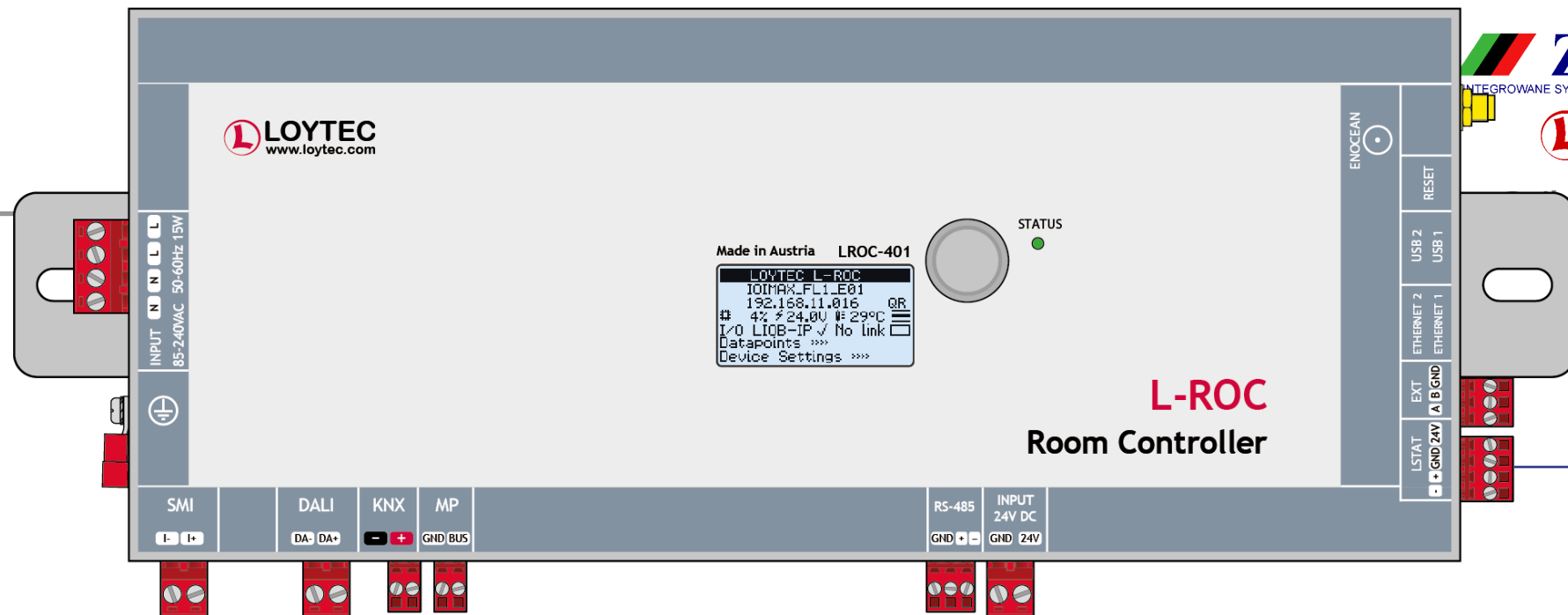
- magistrala Modbus paneli pomieszczeniowych
- magistrala DALI - oświetlenie
- magistrala MP-Bus – zawory
- magistrala SMI – napędy żaluzji



albo

- magistrala RS485 do uniwersalnych segmentowych modułów I/O
- magistrala DALI



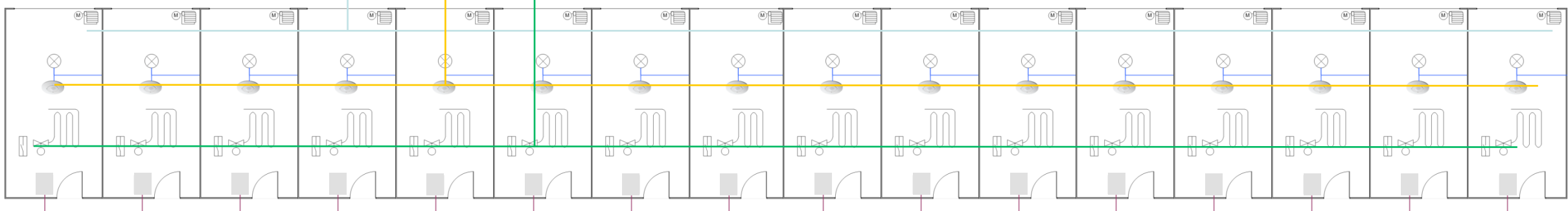


SMI magistrala sterowników osłon przeciwsłonecznych

DALI magistrala lamp i czujników oświetlenia

RS-485 magistrala paneli pomieszczeniowych

MP-Bus magistrala sterowania zaworów

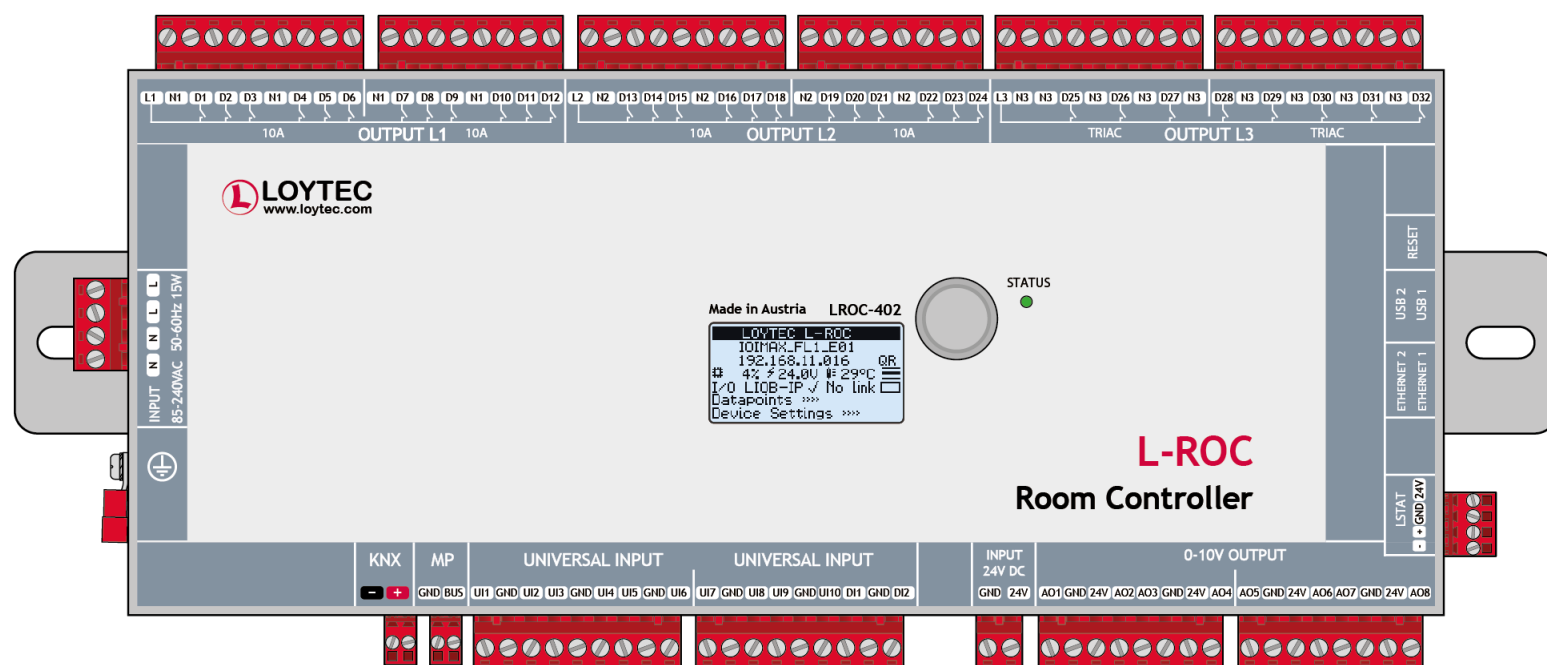


LROC-402

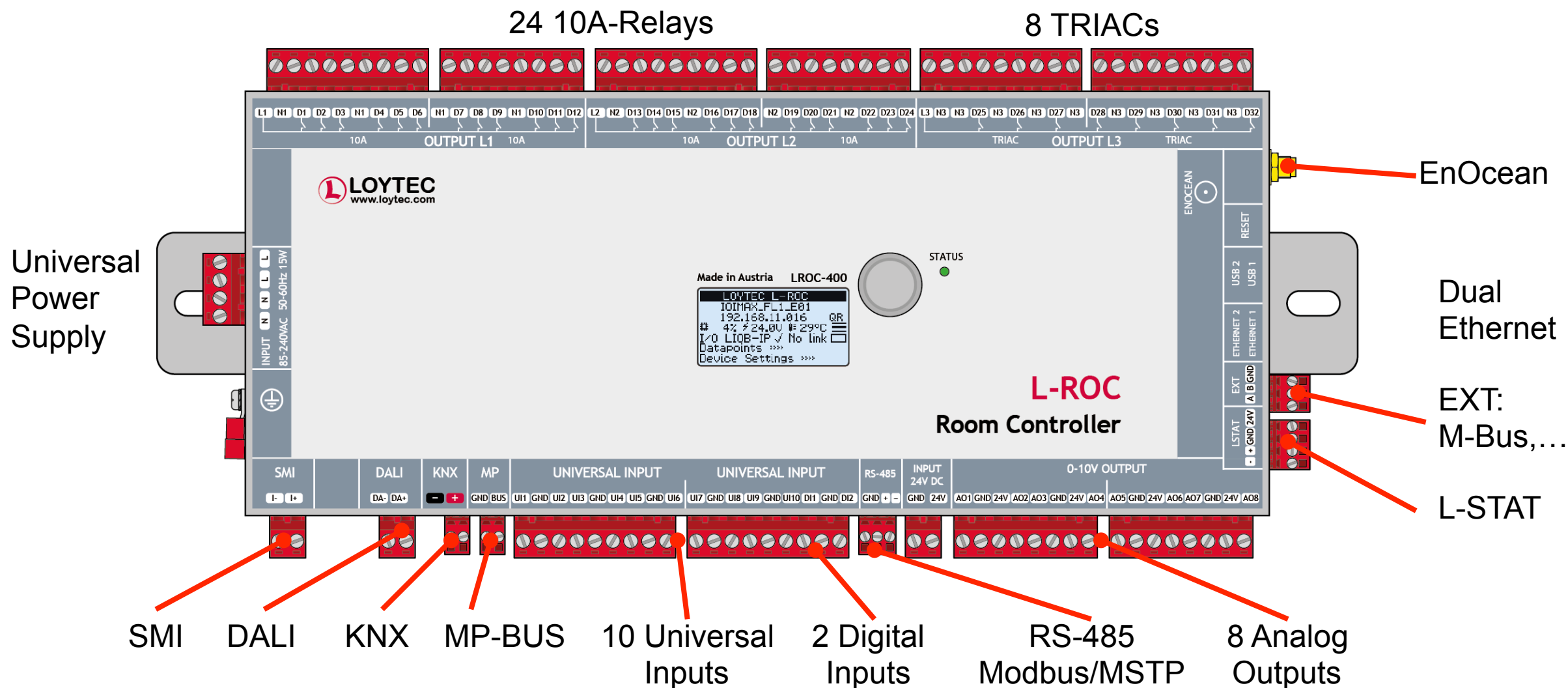
- LROC-400:
 - Prosta koncepcja
 - 8 segmentów, I/O
- LROC-401:
 - Król komunikacji
 - 16 segmentów
- **LROC-402:**
 - HVAC plus
 - 8 segmentów
 - Obsługa klimakonwektorów

Wspomaganie dla 8 3-biegowych
klimakonwektorów

Obsługa 8 siłowników termicznych



Elastyczność LROC-400

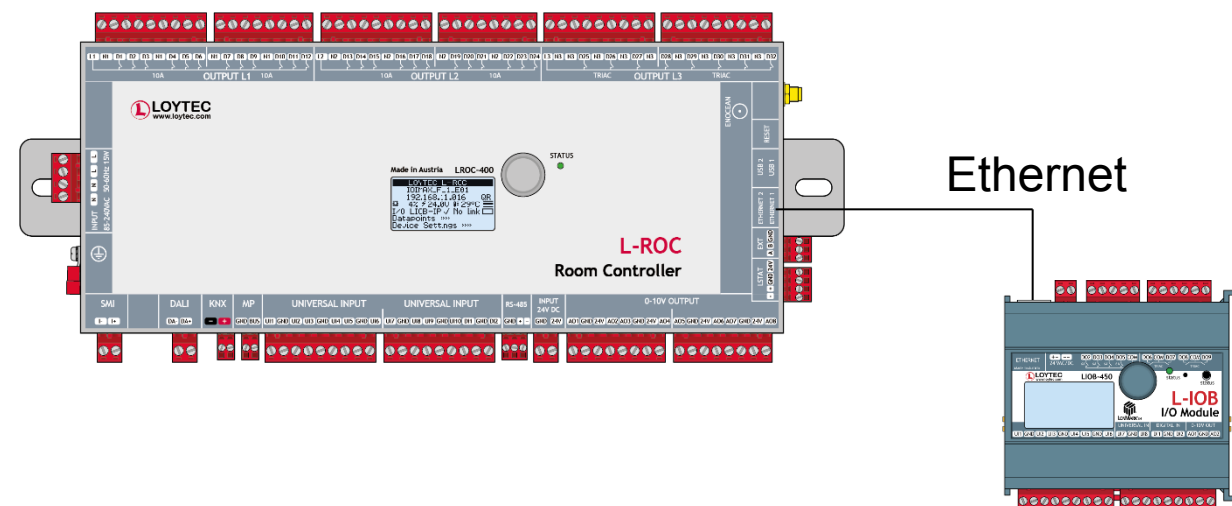
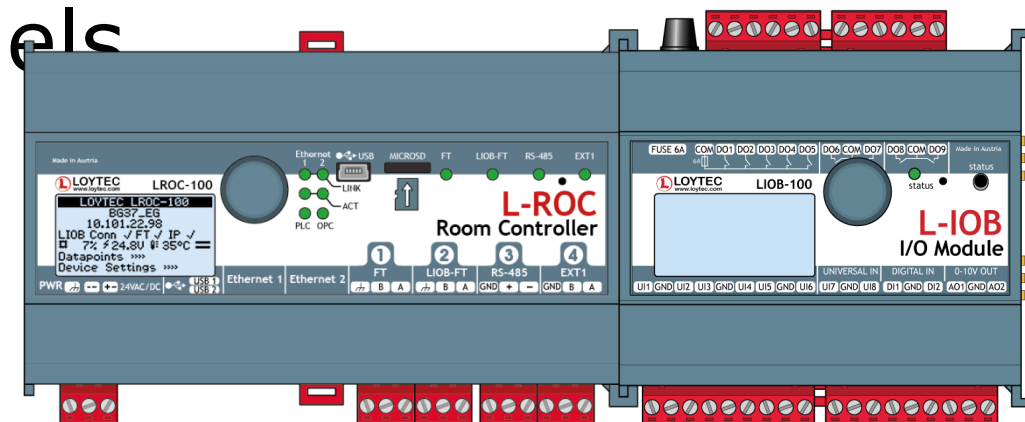


LROC-400 Obsługa protokołów

- Physical I/O ✓
- CEA-852 ✓
- BACnet IP ✓
- BACnet MS/TP ✓
- OPC XML/DA + UA ✓
- KNX ✓
- EnOcean ✓
- SMI (Standard Motor Interface) ✓
- MP-BUS (Multi Point Bus Belimo) ✓
- DALI ✓
- Modbus ✓
- M-Bus ✓

Rozszerzenie ilości wejść/wyjść przez moduły LIOB

- L-ROC supports all L-IOB models
- LROC-10x
 - LIOB-10x: LIOB-Connect
 - LIOB-15x: LIOB-FT
 - LIOB-45x: LIOB-IP
- LROC-40x
 - LIOB-45x: LIOB-IP



Sterowniki pomieszczeń L-ROC

Właściwości ogólne

- Wbudowane elastyczne zarządzanie pomieszczeniami
- 8 lub 16 pomieszczeń/segmentów na 1 sterownik
- Biblioteka funkcji dla wszystkich funkcji efektywności energetycznej
- Dwa porty Ethernet (switch lub porty rozdzielone)
- Obsługa wszystkich standardowych protokołów (BACnet, LON, Modbus, KNX, OPC, DALI, SMI, MP-BUS, EnOcean, MBUS)
- Wbudowany web serwer
- Wbudowane funkcje bezpieczeństwa IT (HTTPS, SSL, Firewall)

Sterowniki pomieszczeń L-ROC

Właściwości ogólne

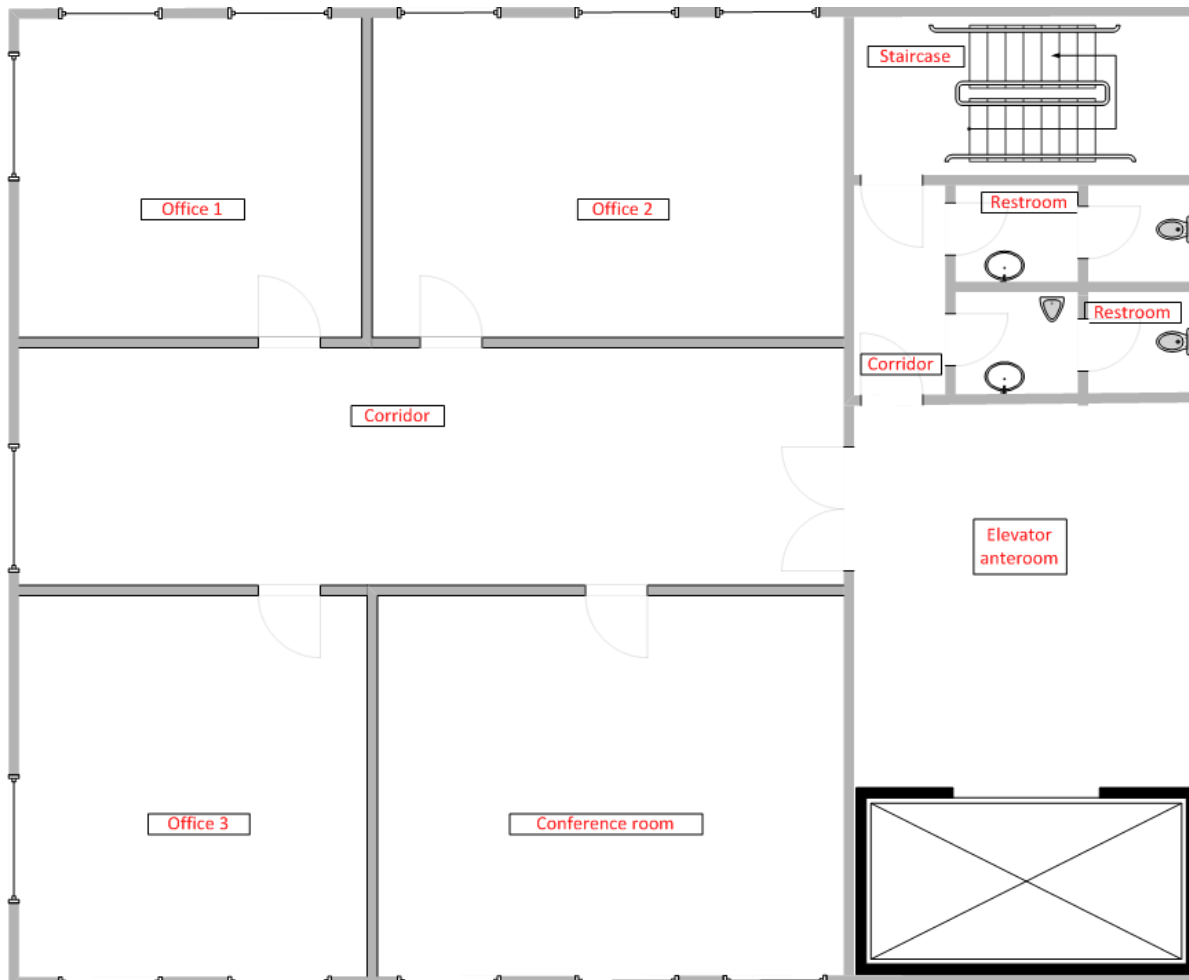
- Wizualizacja dostosowanych stron graficznych przez LWEB-900 (BMS), LWEB-803 (aplikacja Windows) lub LWEB-802 (Przeglądarka Web)
- Połączenia sieciowe przez redundantną sieć IP
- Powiadomienia e-mail startowane zdarzeniami
- Zintegrowana funkcjonalność funkcji AST™ (Alarmowanie, Harmonogramy, Trendy) dla każdego segmentu pomieszczeniowego
- 128x64 wbudowany wyświetlacz graficzny do konfiguracji i obsługi urządzenia

Sterowniki pomieszczeń LOYTEC

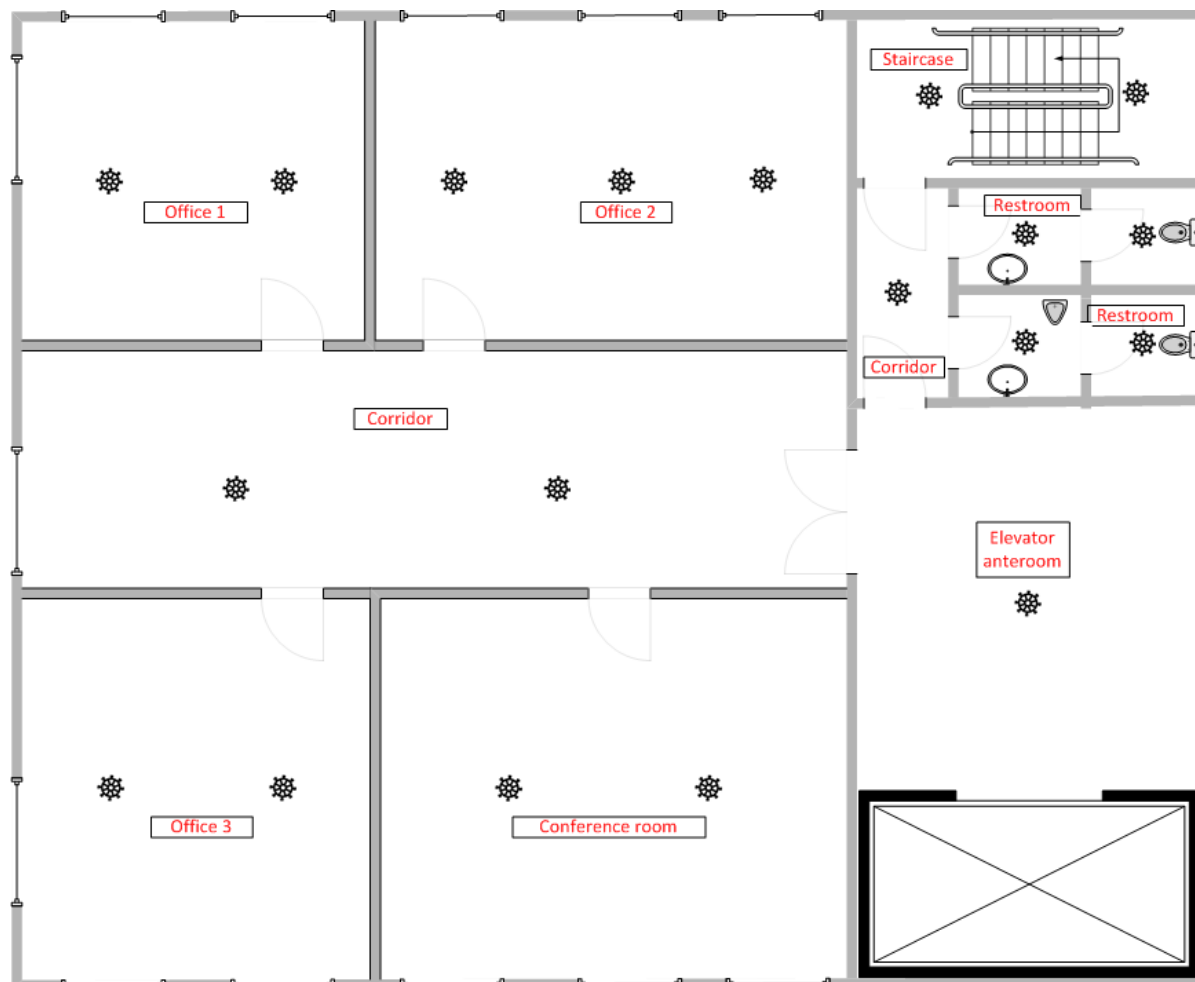
PROJEKTOWANIE AUTOMATYKI BUDYNKU Z WYKORZYSTANIEM LROC

- Budynek 10 piętrowy (10 poziomowy)
- Rzut każdego piętra - identyczny

Rzut piętra – łącznie 10 pięter

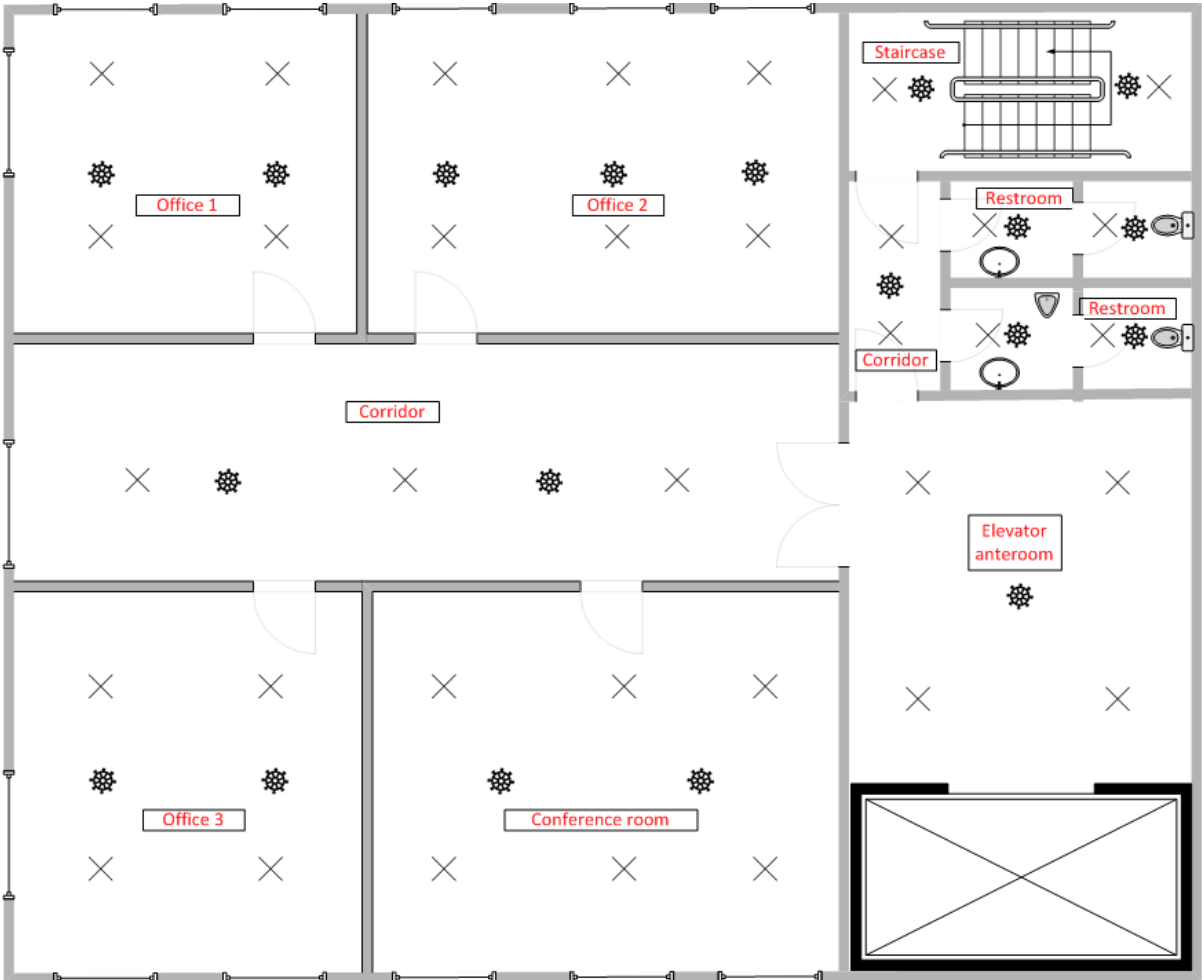


Rozmieszczenie i typy czujników



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI

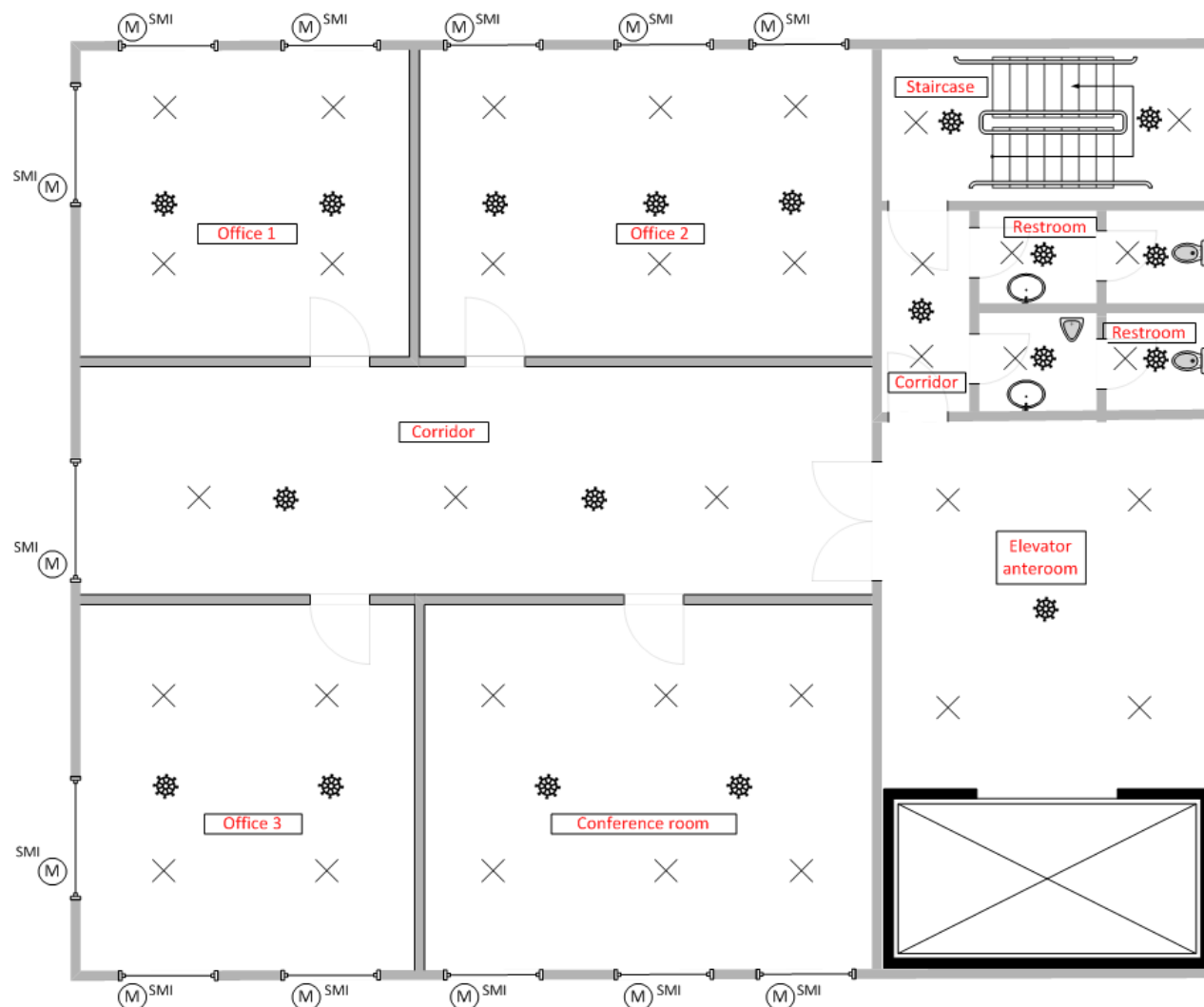
Rozmieszczenie i typy lamp



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI

Rozmieszczenie i typ żaluzji zewnętrznej.

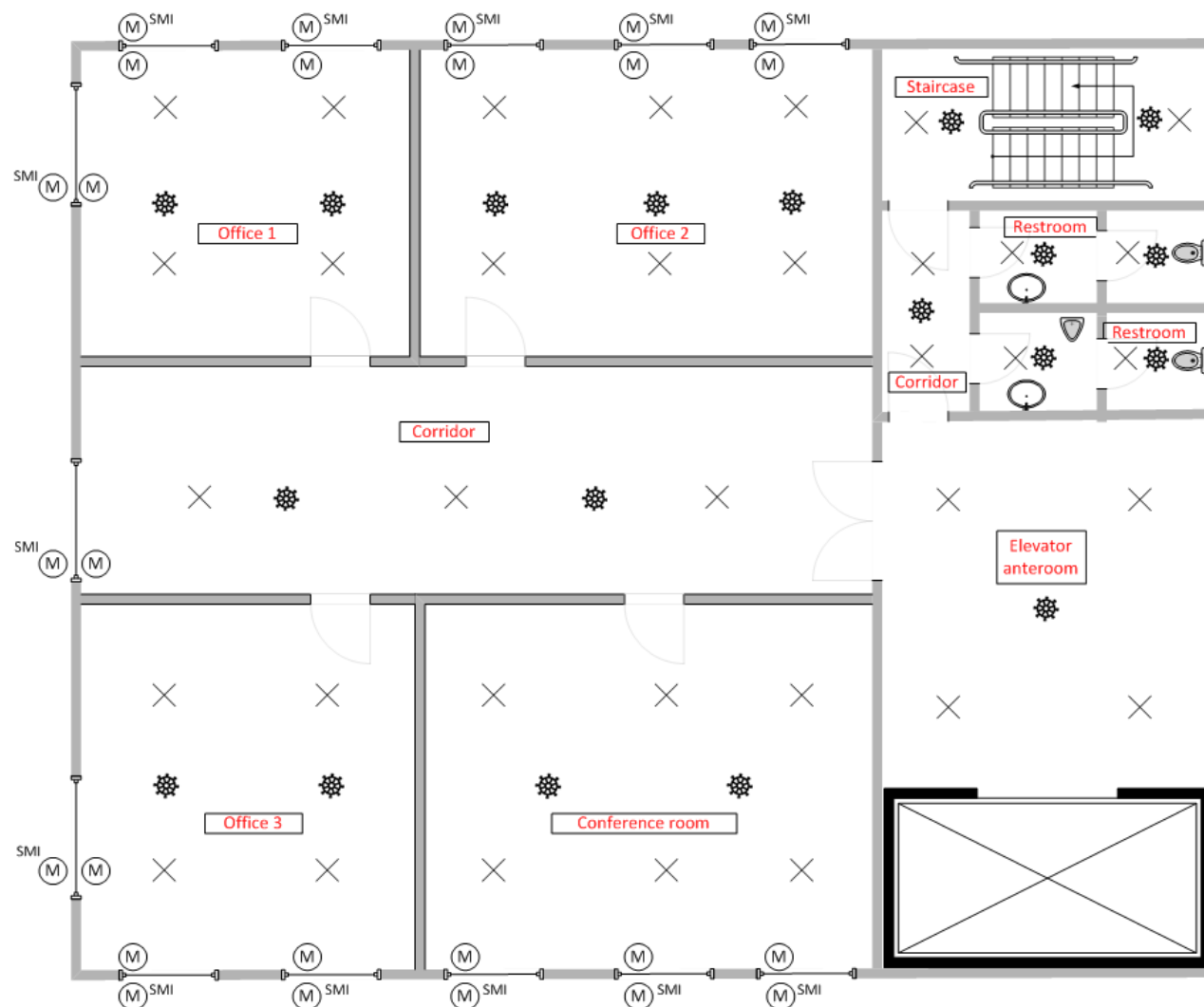
Buildings under Control
Symposium 2018



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI

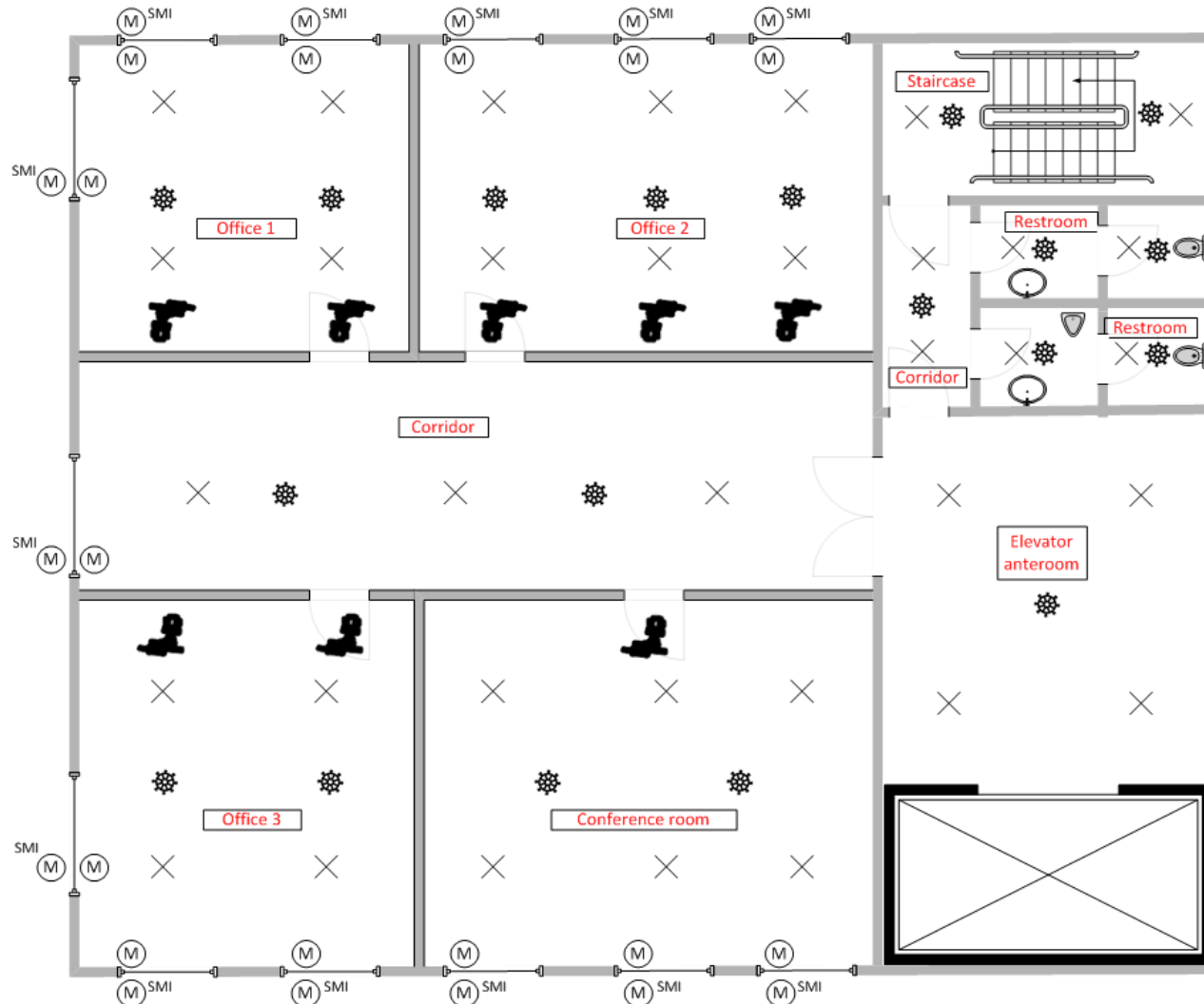
Rozmieszczenie i typ osłon wewn.

Buildings under Control
Symposium 2018



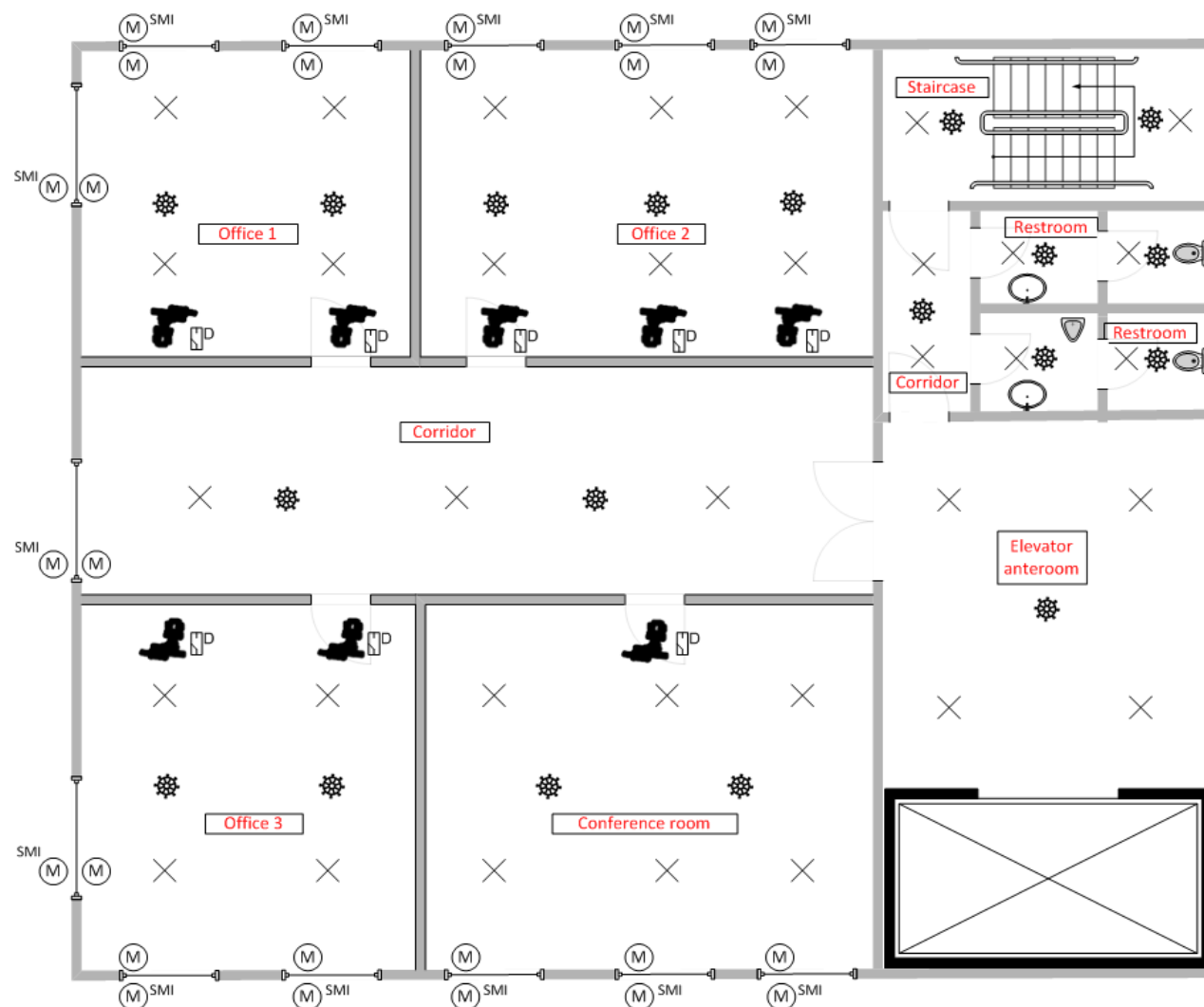
Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI
	Ośłona wewn.	Przełączniki

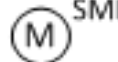
Rozmieszczenie i typ siłowników zaworów



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI
	Ośłona wewn.	Przełączniki
	6 way valve	MP-Bus

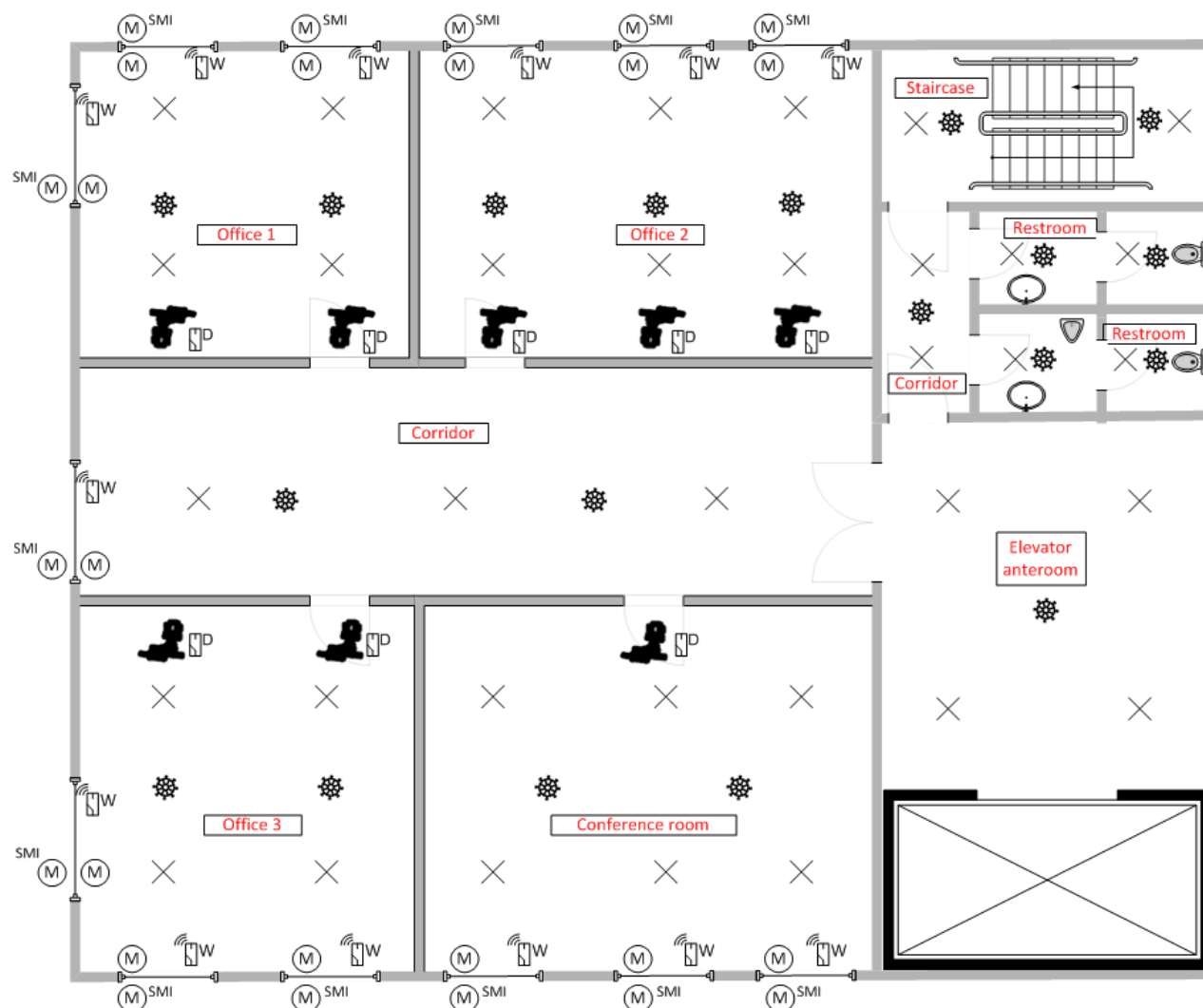
Rozmieszczenie i typ czujników punktu rosy



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI
	Ośłona wewn.	Przełączniki
	6 way valve	MP-Bus
	Czujnik p.rosy	MP-Bus

Rozmieszczenie i typ kontaktronów

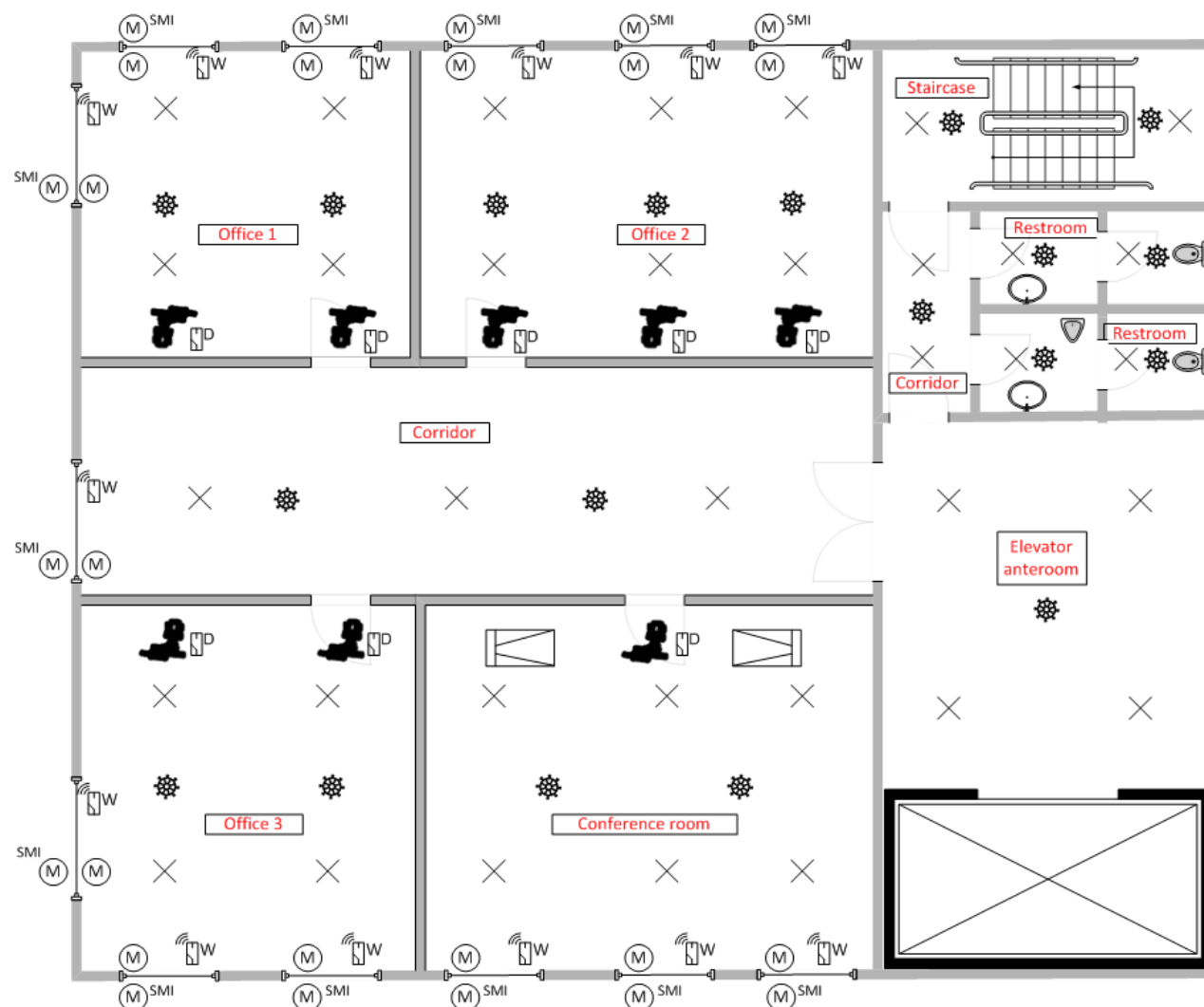
Buildings under Control
Symposium 2018

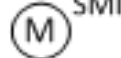
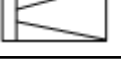
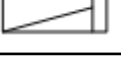


Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI
	Ośłona wewn.	Przełączniki
	6 way valve	MP-Bus
	Czujnik p.rosy	MP-Bus
	Kontaktron	Enocean

Rozmieszczenie i typ VAV

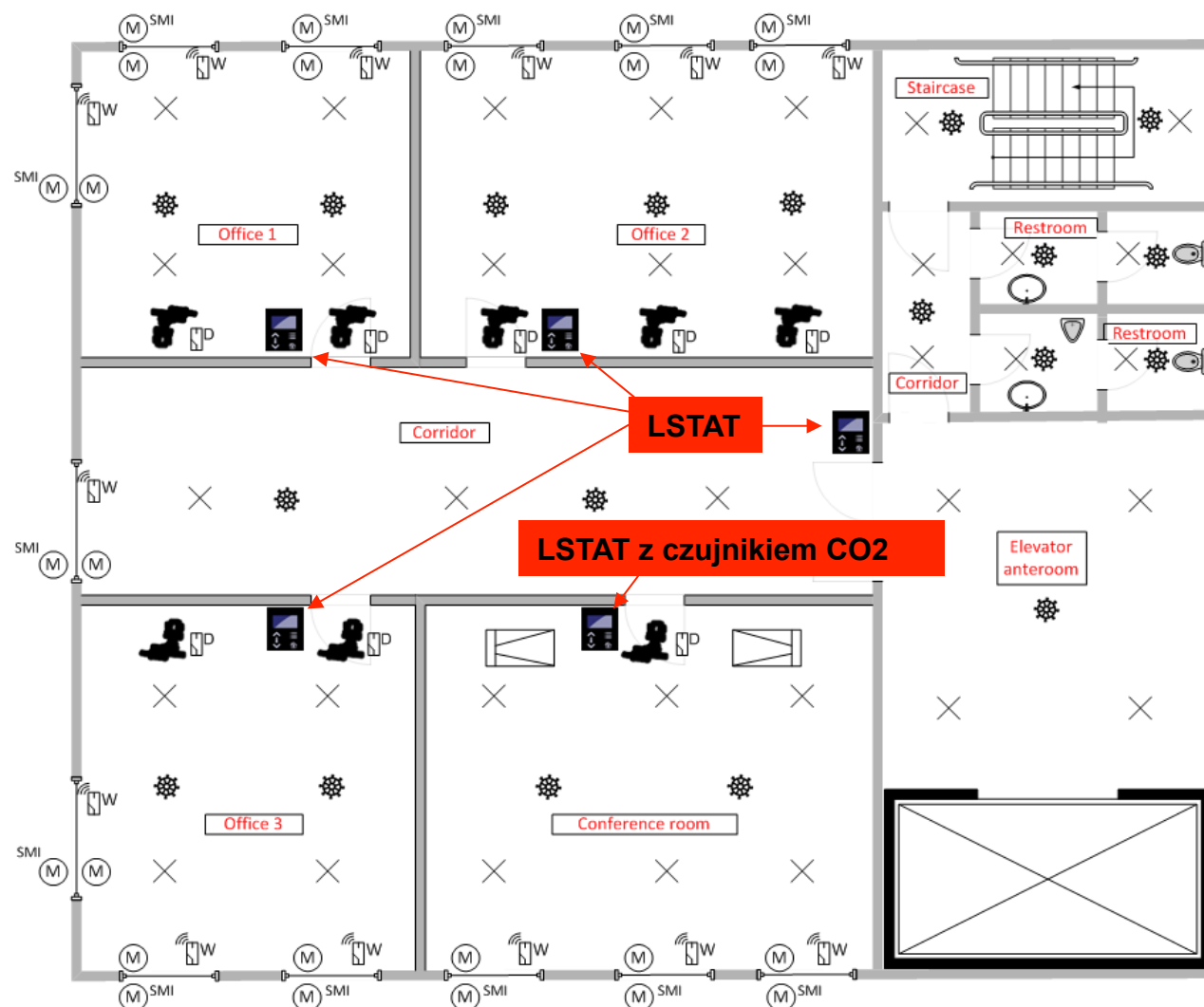
Buildings under Control
Symposium 2018



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI
	Ośłona wewn.	Przełączniki
	6 way valve	MP-Bus
	Czujnik p.rosy	MP-Bus
	Kontaktron	EnOcean
	Nawiew VAV	0-10V
	Wywiew VAV	0-10V

Rozmieszczenie i typ nastawników

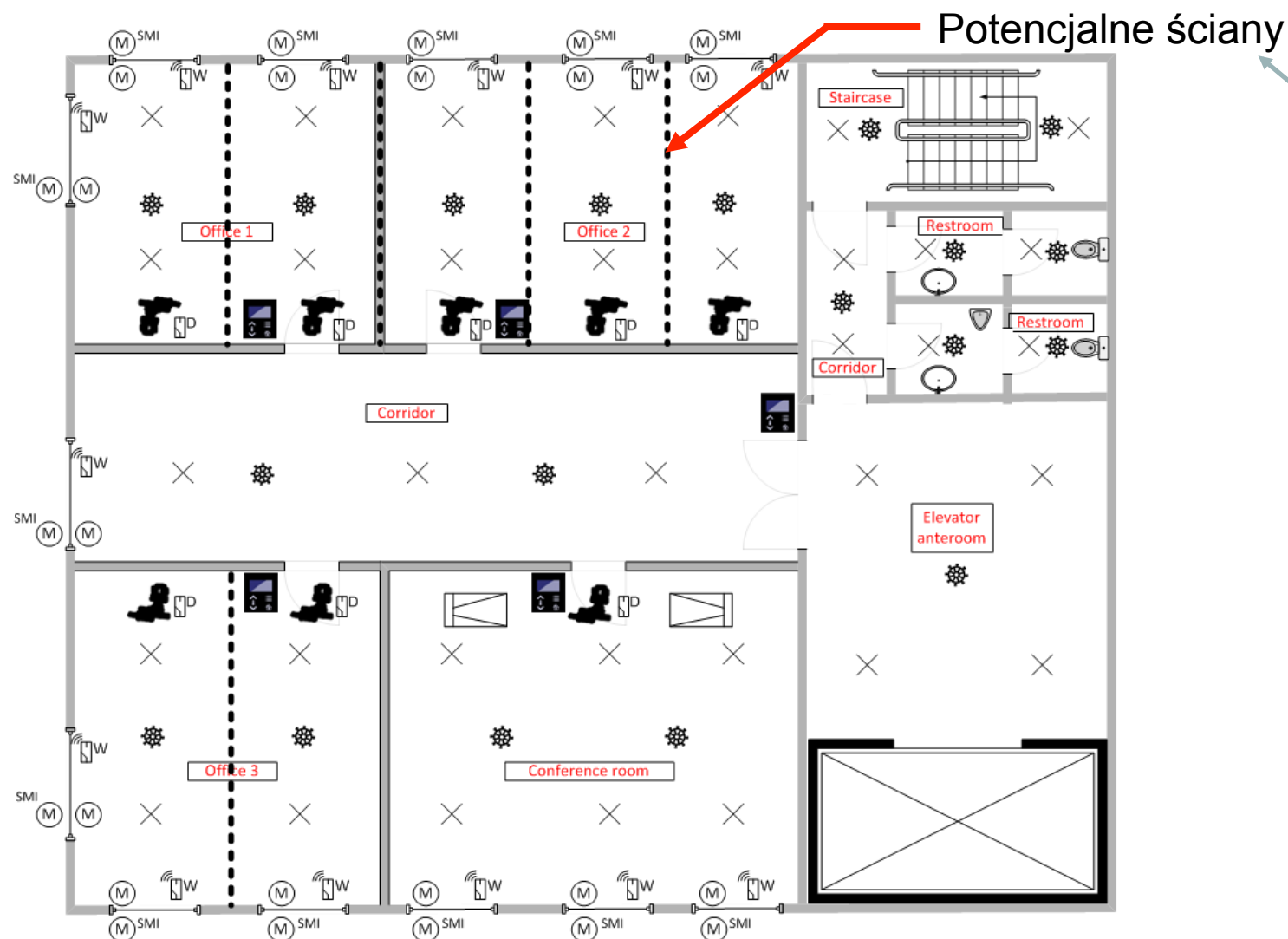
Buildings under Control
Symposium 2018



Urządzenie	Opis	Sterowanie
	Multisensor	DALI
	Lampa	DALI
	Żaluzja	SMI
	Ośłona wewn.	Przełączniki
	6 way valve	MP-Bus
	Czujnik p.rosy	MP-Bus
	Kontaktron	EnOcean
	Nawiew VAV	0-10V
	Wywiew VAV	0-10V

Elastyczność oparta na osiach okien

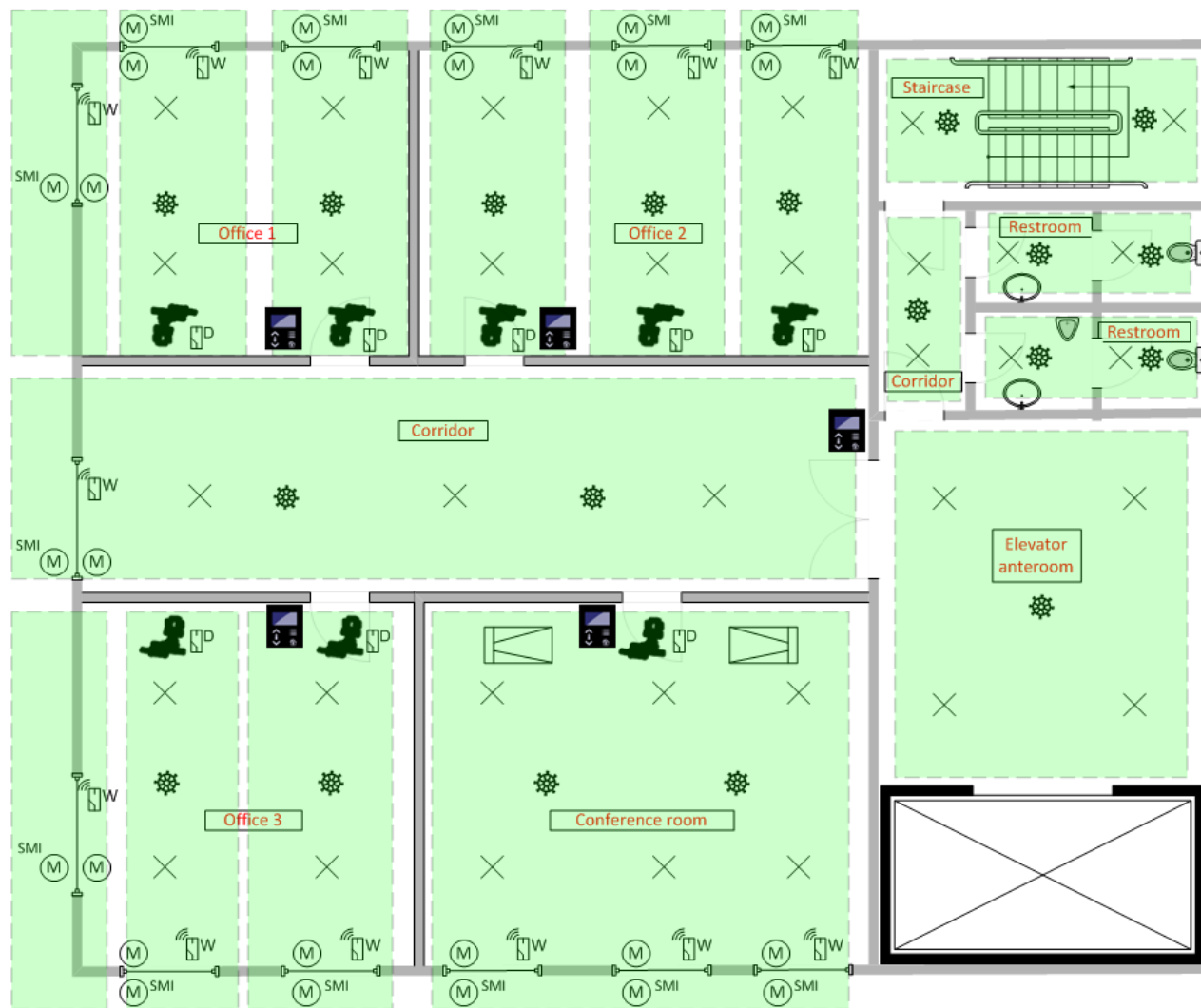
Buildings under Control
Symposium 2018



Informacja potrzebna do zaprojektowania aplikacji przygotowanej do przyszłej zmiany aranżacji grupy segmentów.

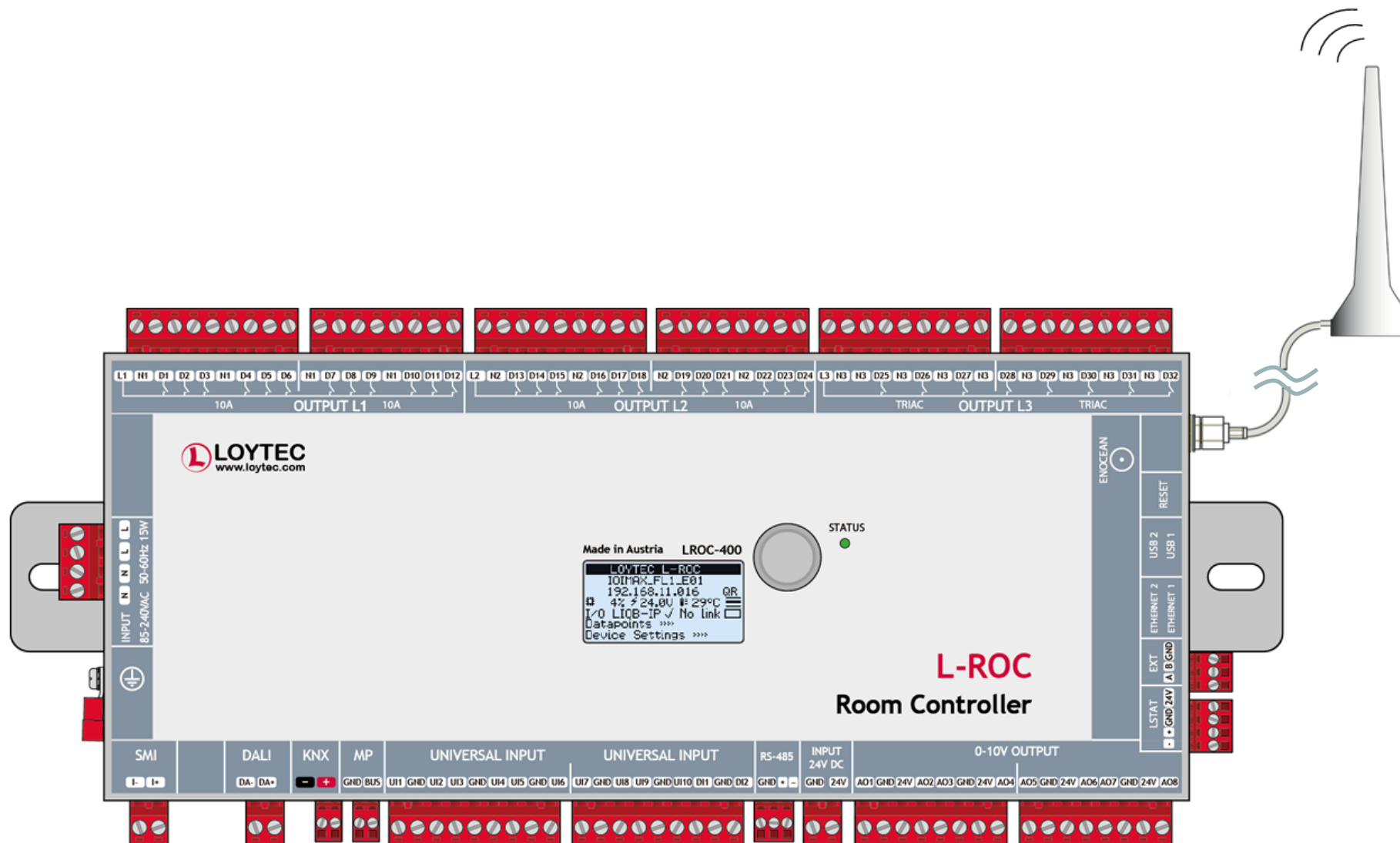
W projekcie uwzględnimy potencjalny zestaw maksymalnego wyposażenia dla każdego segmentu lub grupy segmentów, które mogą być oddzielnym pomieszczeniem ale fizyczne elementy obiektowe będą dodawane dopiero po zmianie aranżacji.

Wydzielenie segmentów

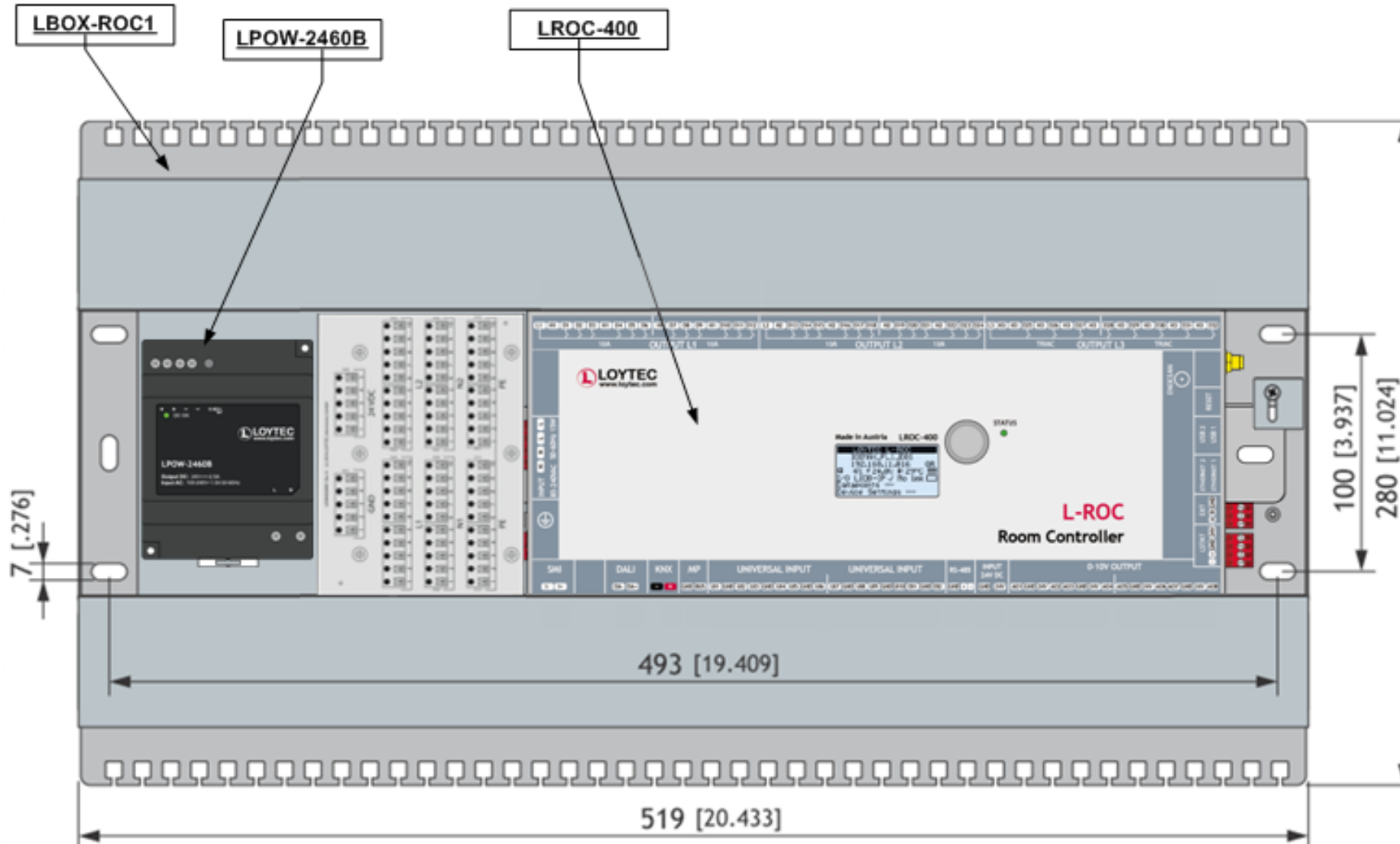


Wydzielamy tyle segmentów
ile potencjalnych pomieszczeń
może
w przyszłości chcieć wydzielić
użytkownik

Wybrany sterownik: LROC-400

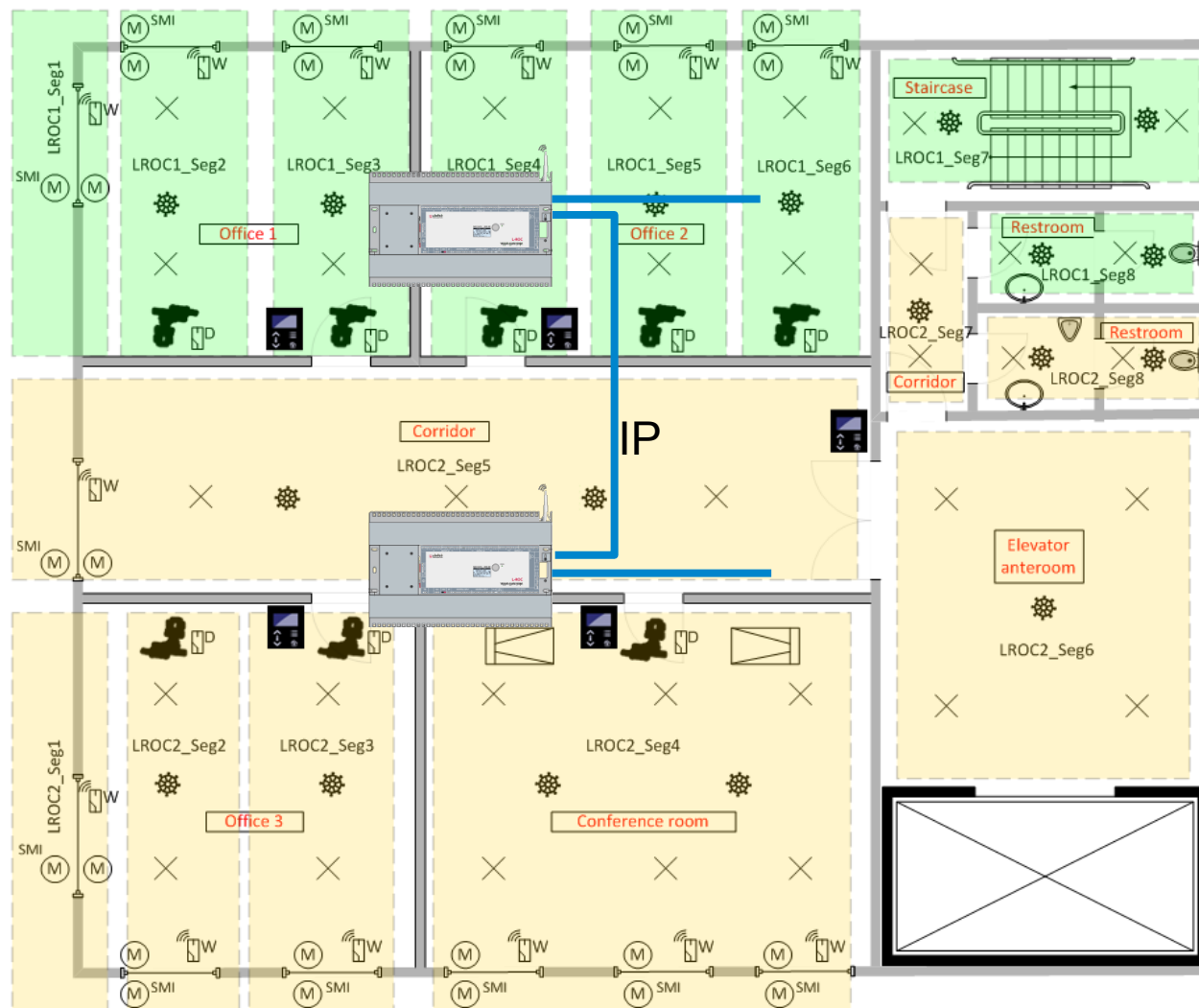


Instalacja w skrzynce LBOX-ROC2



Schematyczny plan instalacji

Przypisanie segmentów do LROC'ów



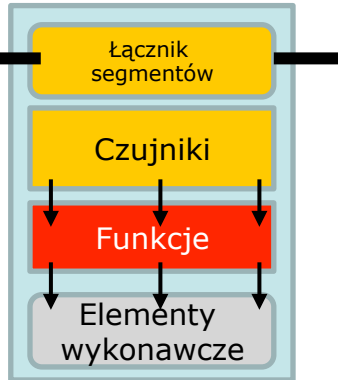
Segmenty „zielone” 1-8 LROC1

Segmenty „żółte” 1-8 LROC2

Koncepcja integracji w LSTUDIO

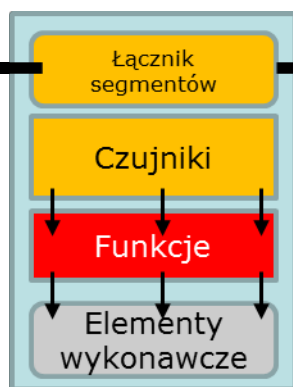
1. Zdefiniować typy segmentów

Typ segmentu =
funkcjonalność
danego typu
segmentu

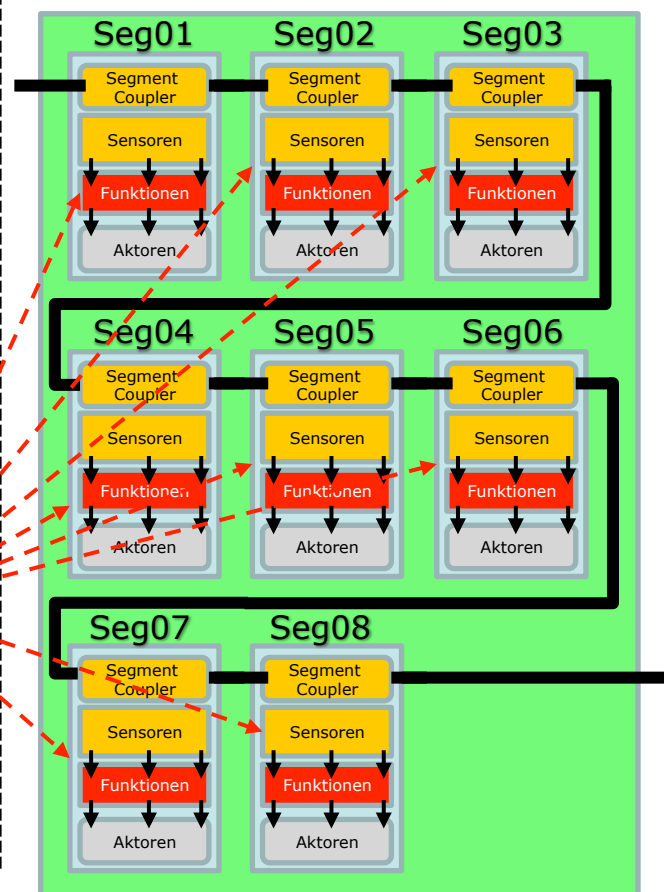


Koncepcja integracji w LSTUDIO

1. Zdefiniować typy segmentów

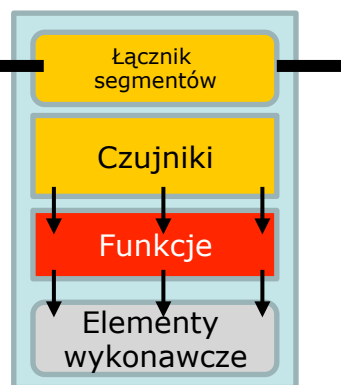


2. Utworzyć typy LROC z instancjami zdefiniowanych typów segmentów, skonfigurować I/O's i powiązać punkty danych

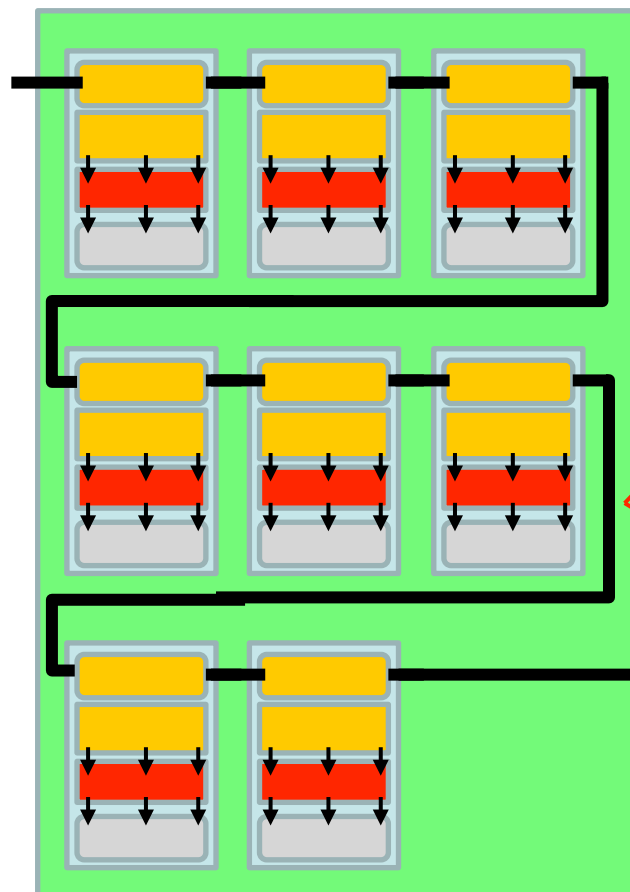


Koncepcja integracji w LSTUDIO

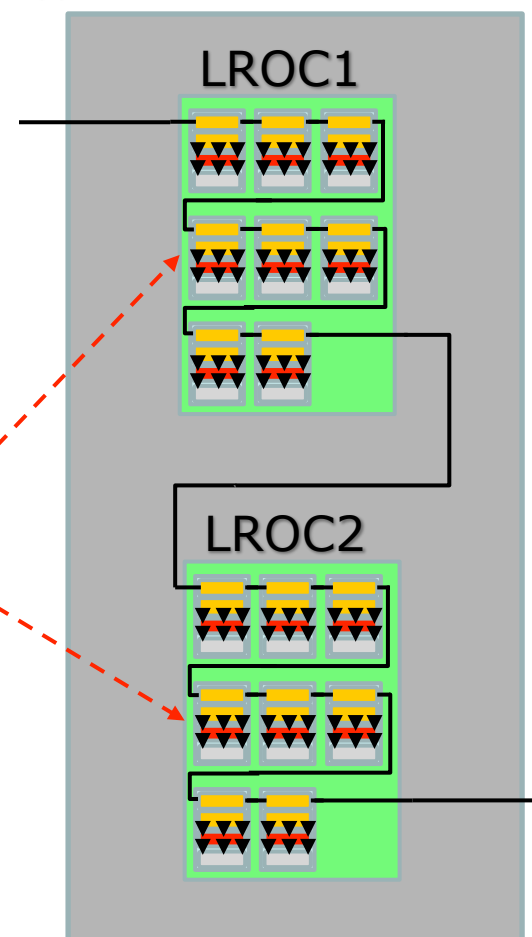
1. Zdefiniować typy segmentów



2. Utworzyć typy LROC z instancjami zdefiniowanych typów segmentów, skonfigurować I/O's i powiązać punkty danych



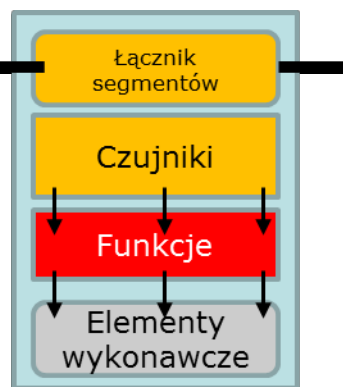
3. Utworzyć typy Obszarów (Area) z instancjami zdefiniow. typów LROC



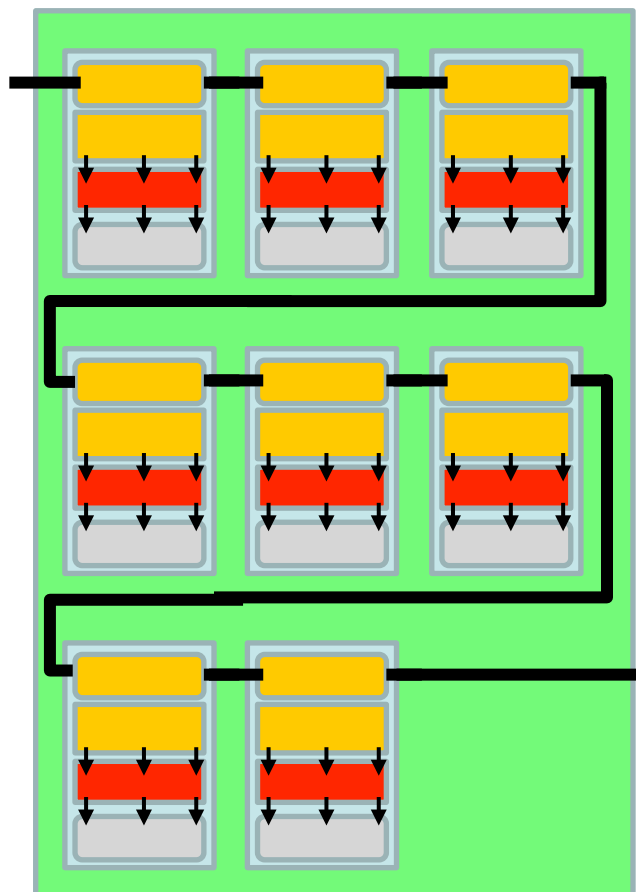
Koncepcja integracji w LSTUDIO

Buildings under Control
Symposium 2018

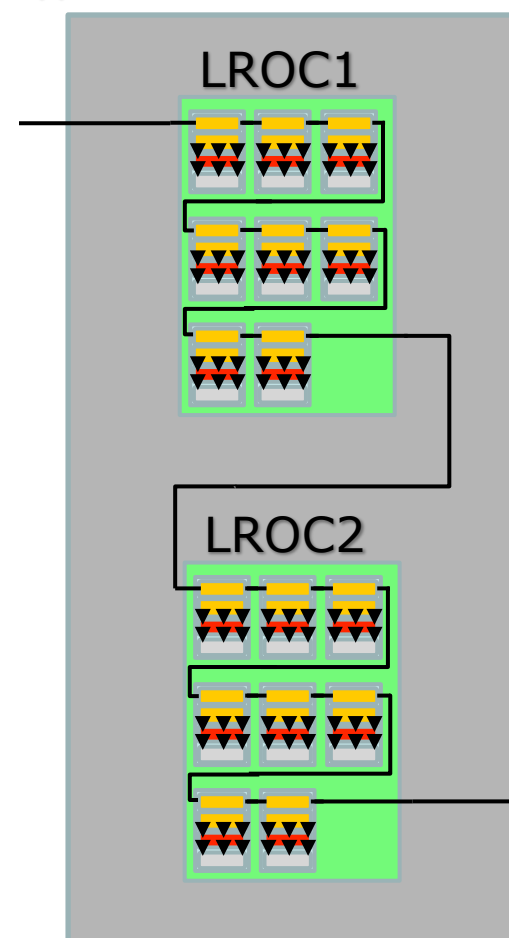
1. Zdefiniować typy segmentów



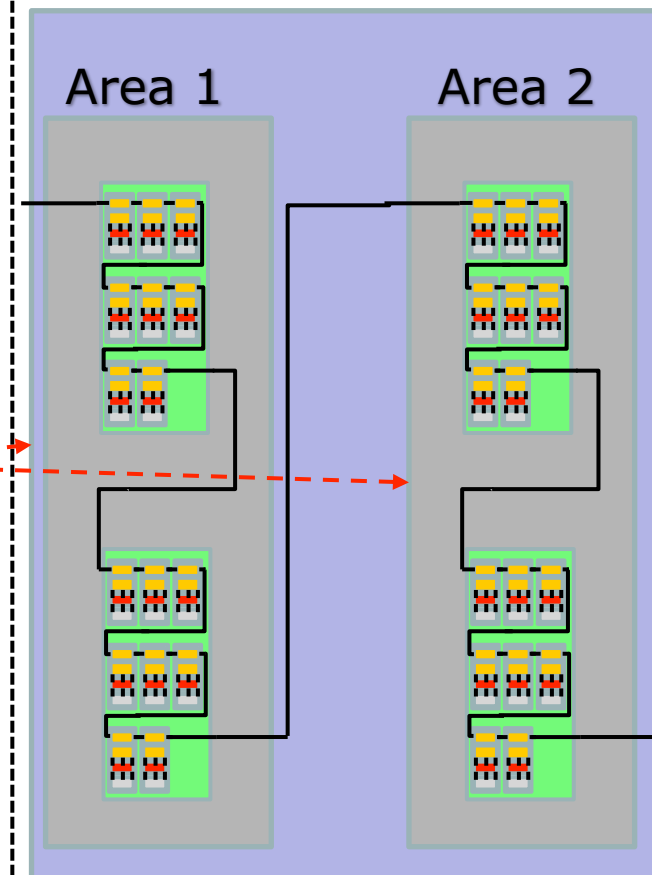
2. Utworzyć typy LROC z instancjami zdefiniowanych typów segmentów, skonfigurować I/O's i powiązać punkty danych



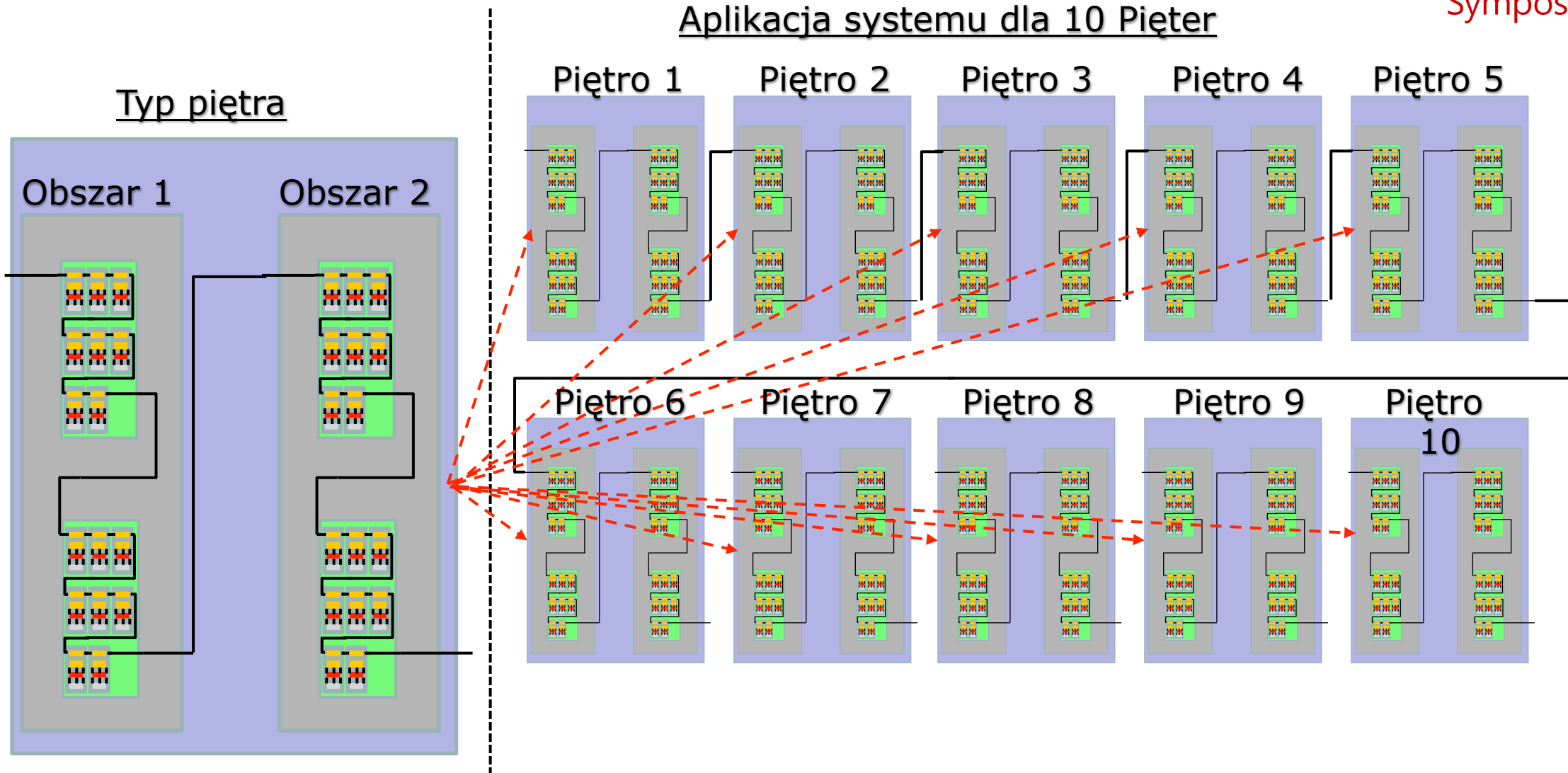
3. Utworzyć typy Obszarów (Area) z instancjami zdefiniowanych typów LROC



4. Utworzyć typy pięter z instancjami zdefiniowanych typów Obszarów



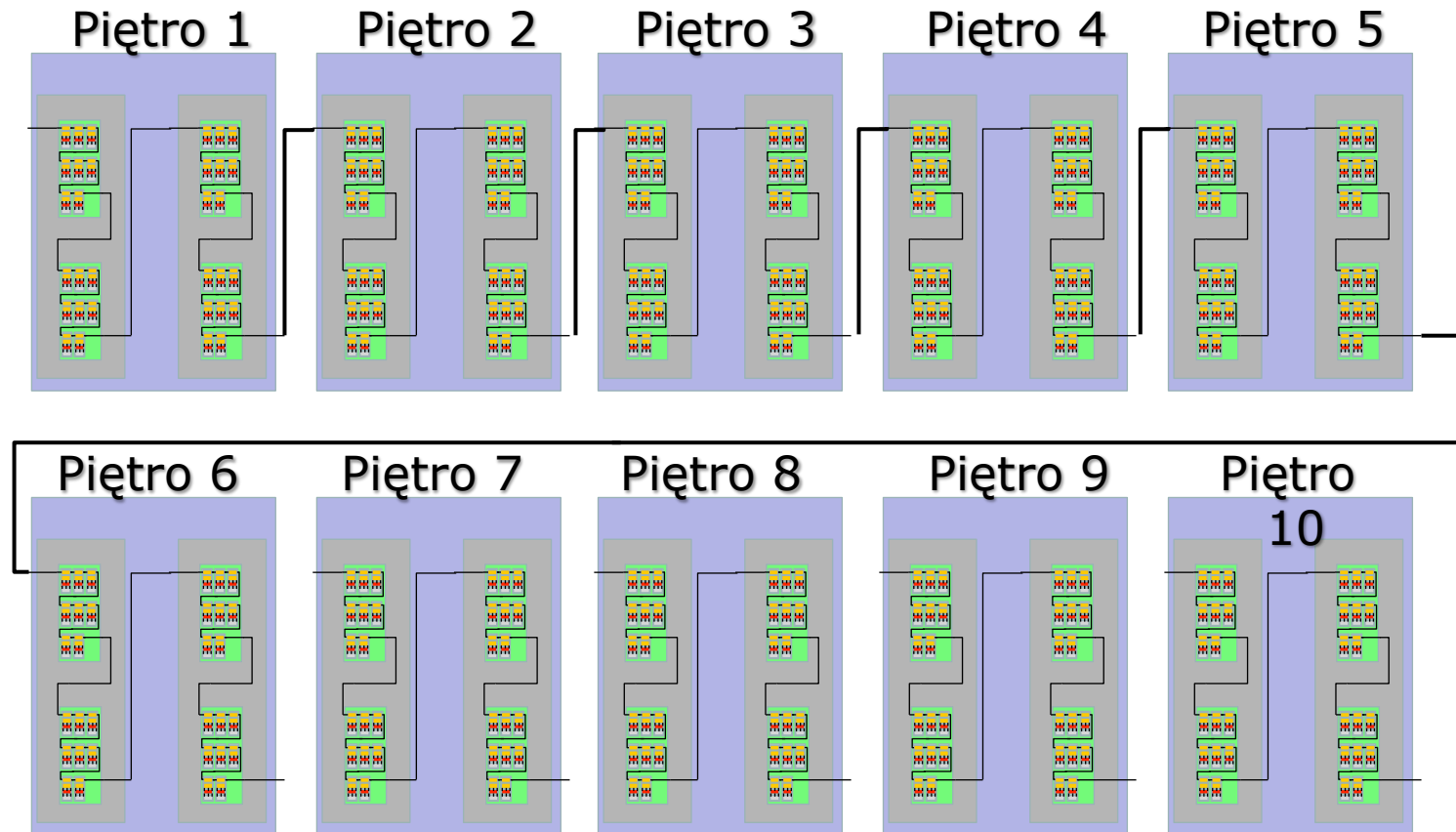
Projekt aplikacji systemu automatyki całego budynku w LSTUDIO (off-line)



Aplikacja systemu w LSTUDIO (off-line)

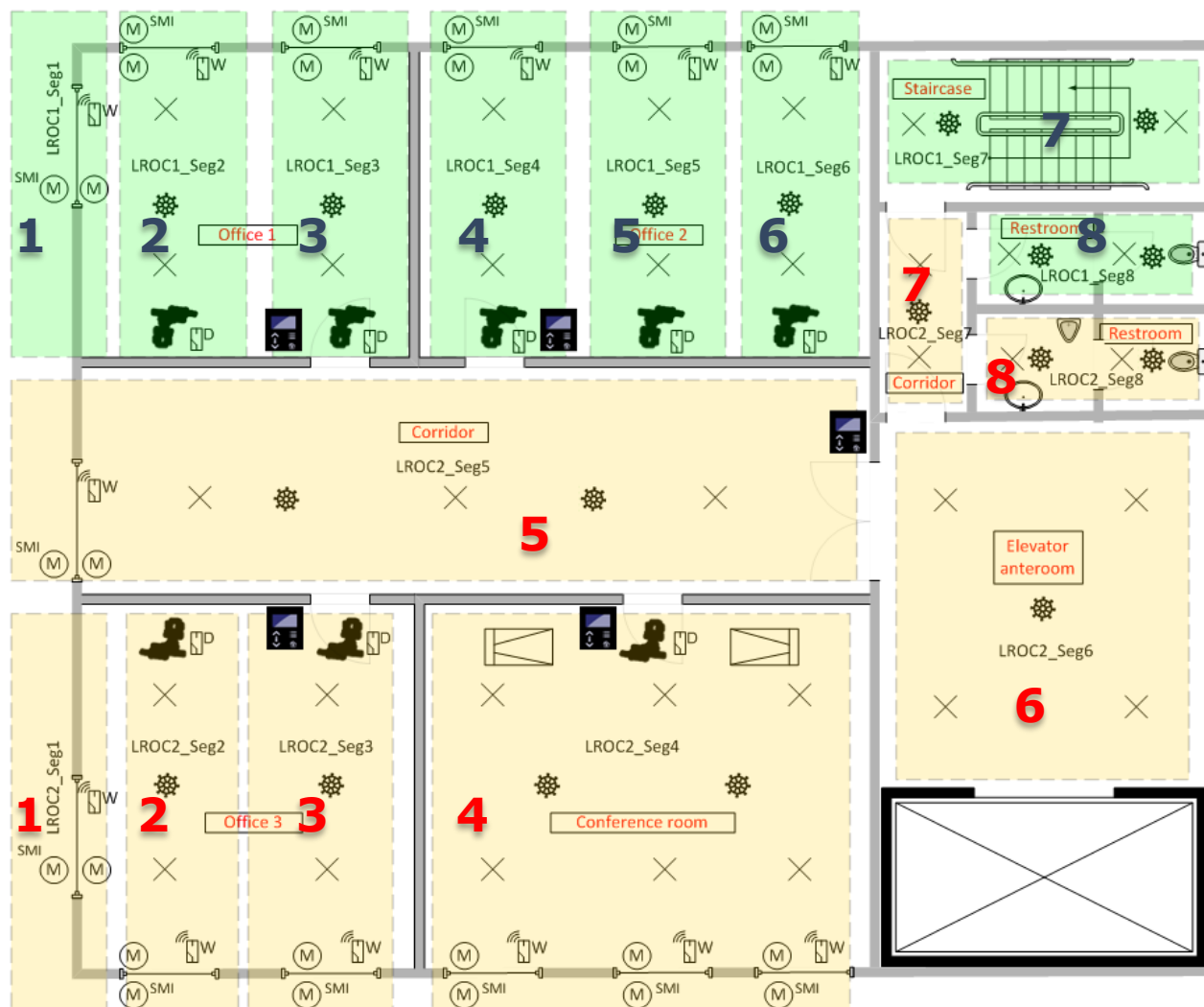
Rezultat (praca off-line):

- Sieć sterowania całym budynkiem, w której wszystkie bloki funkcji segmentów są połączone
- Bloki łączników segmentów na każdym poziomie w celu możliwości wymiany danych pomiędzy blokami funkcyjnymi w skali całej sieci
- Nie ma potrzeby łączenia żadnych punktów danych w fazie rozruchu !



Definicja typu segmentu

Buildings under Control
Symposium 2018

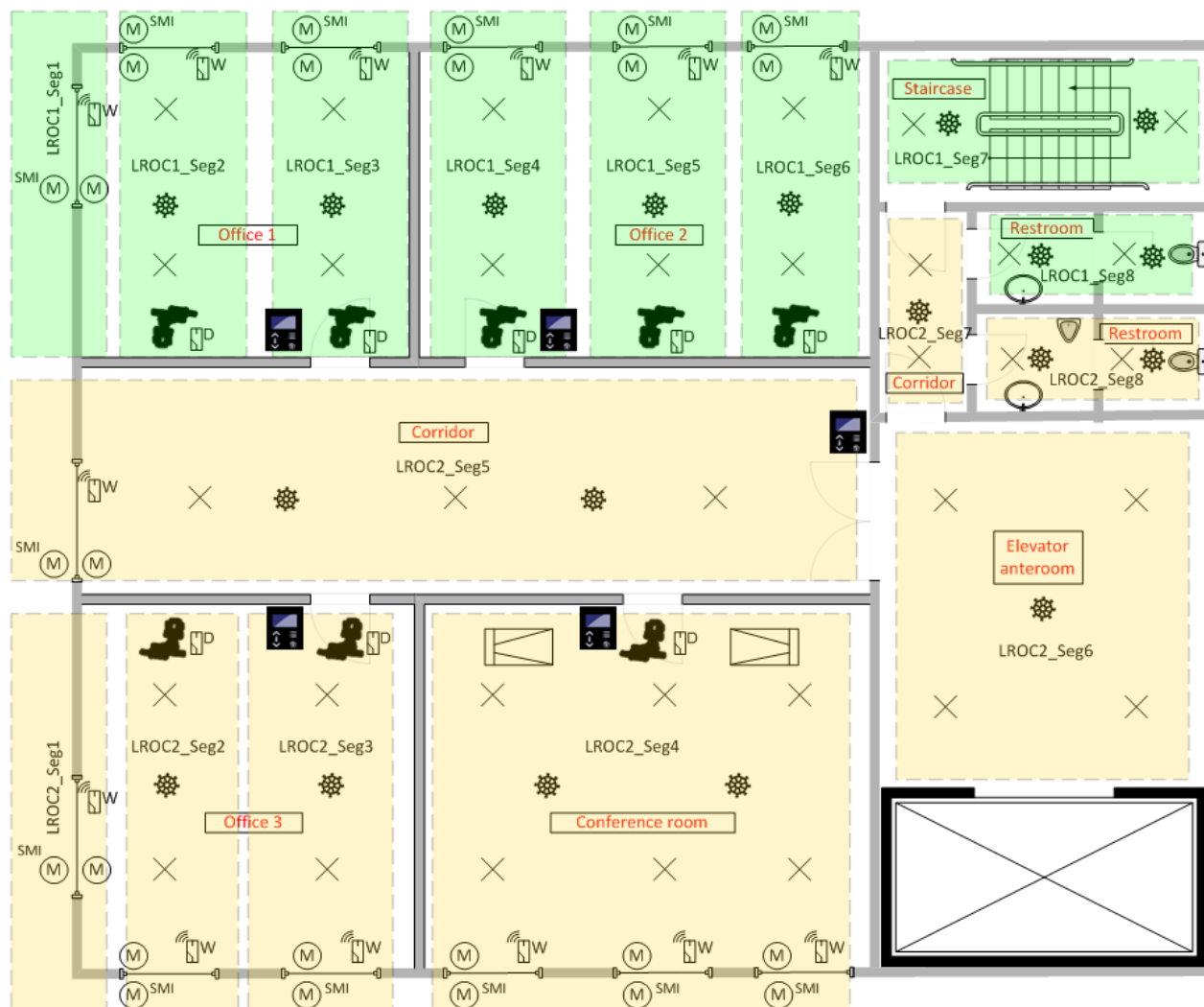


Opis	Sterowanie	
Multisensor	DALI	
Lampa	DALI	
Żaluzja	SMI	
Ośłona wewn.	Relais	
6 way valve	MP-Bus	
Czujnik p.rosy	MP-Bus	
Kontaktron	EnOcean	
Nawiew VAV	0-10V	
Wywiew VAV	0-10V	

Typ segmentu ogólnego zastosowania

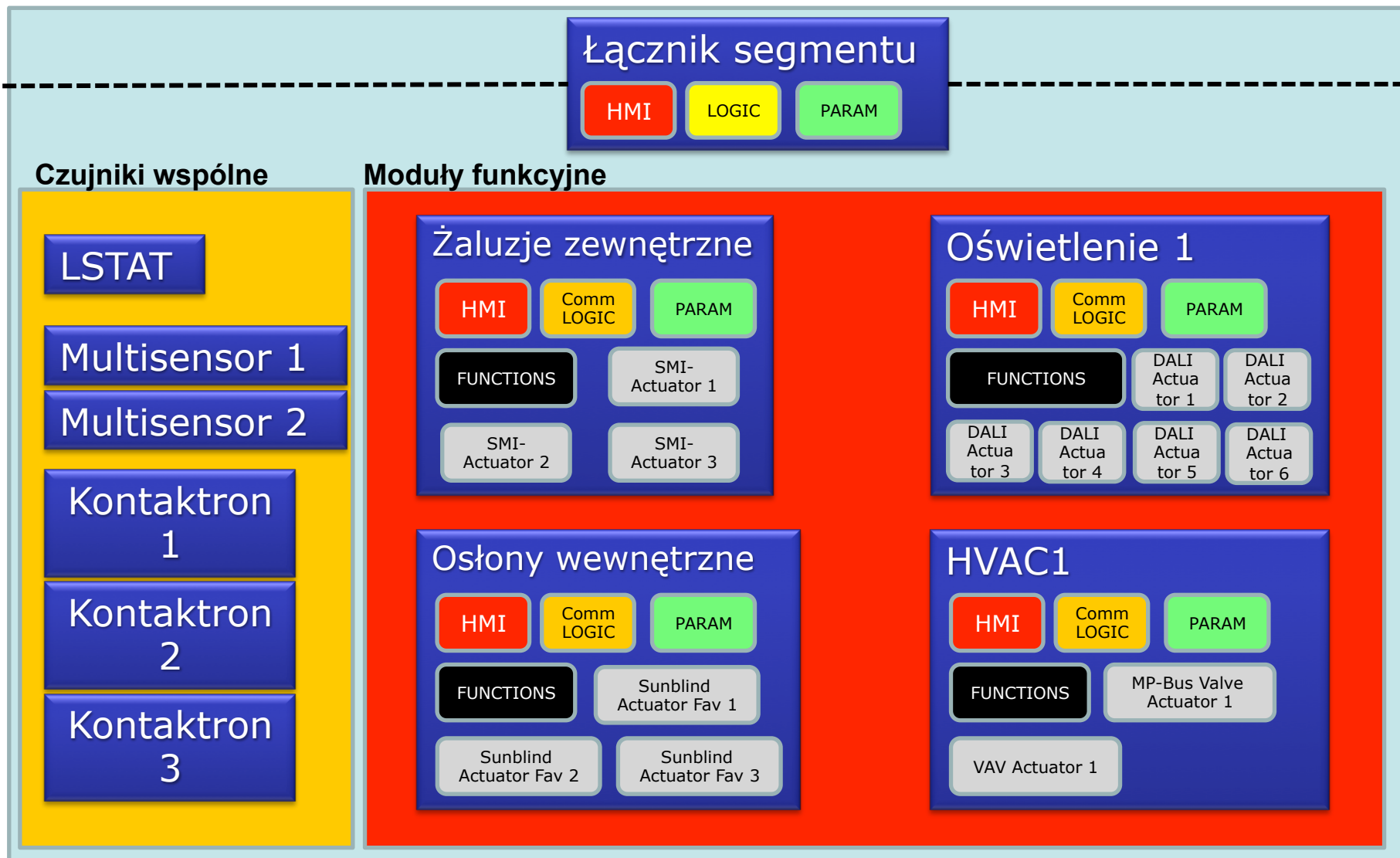
Buildings under Control

Symposium 2018

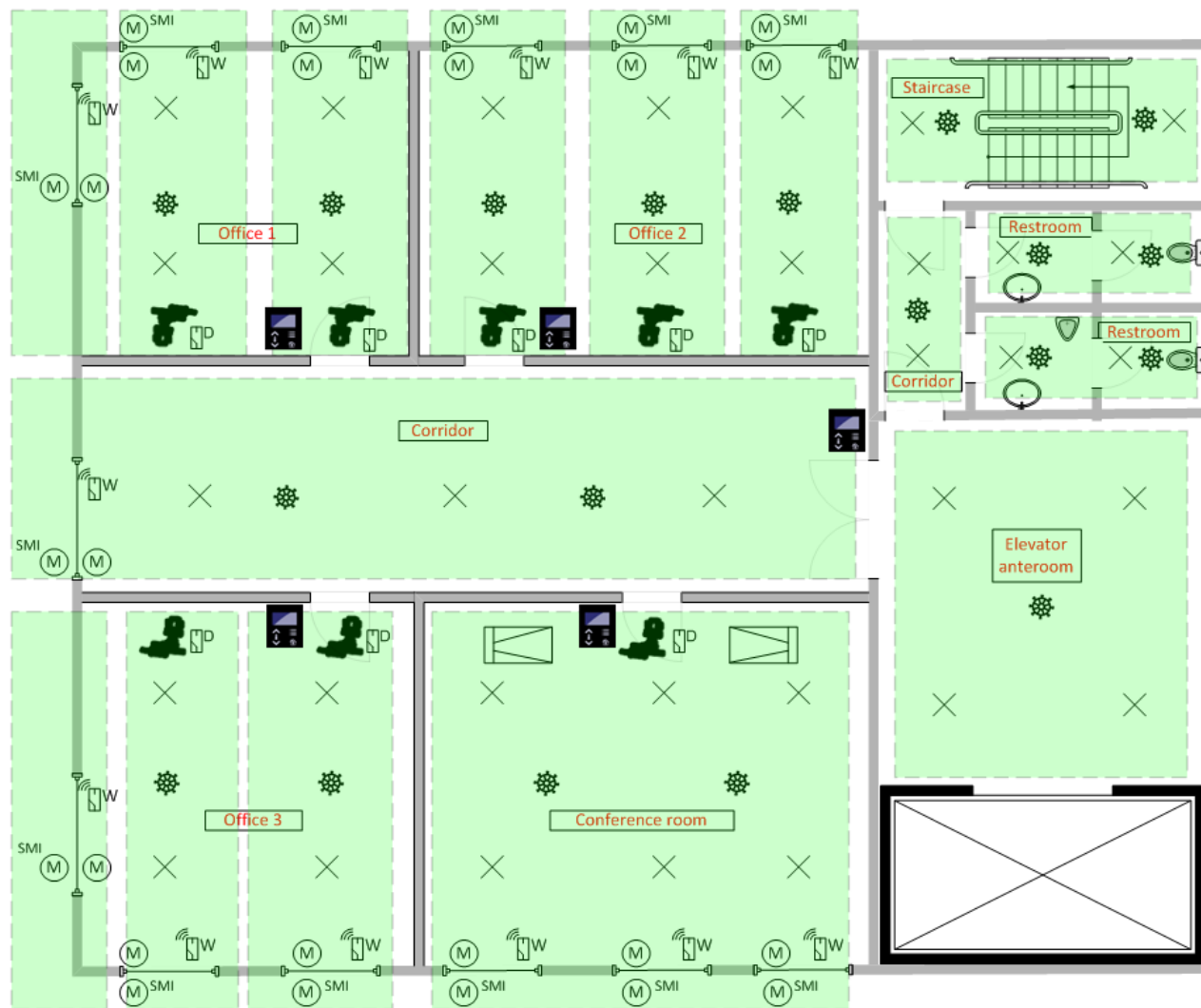


Opis	Sterowanie	Maximum
Multisensor	DALI	2
Lampa	DALI	6
Żaluzja	SMI	3
Ośłona wewn.	Relais	3
6 way valve	MP-Bus	1
Czujnik p.rosy	MP-Bus	1
Kontaktron	Enocean	3
Nawiew VAV	0-10V	1
Wywiew VAV	0-10V	1

Uniwersalny typ segmentu w LSTUDIO



Wykorzystanie segmentów w projekcie



Typ LROC uniwersalnego zastosowania

Połączenia przewodowe do napędów osłon wewnętrznych

Połączenia bezprzewodowe Enocean z kontaktronami

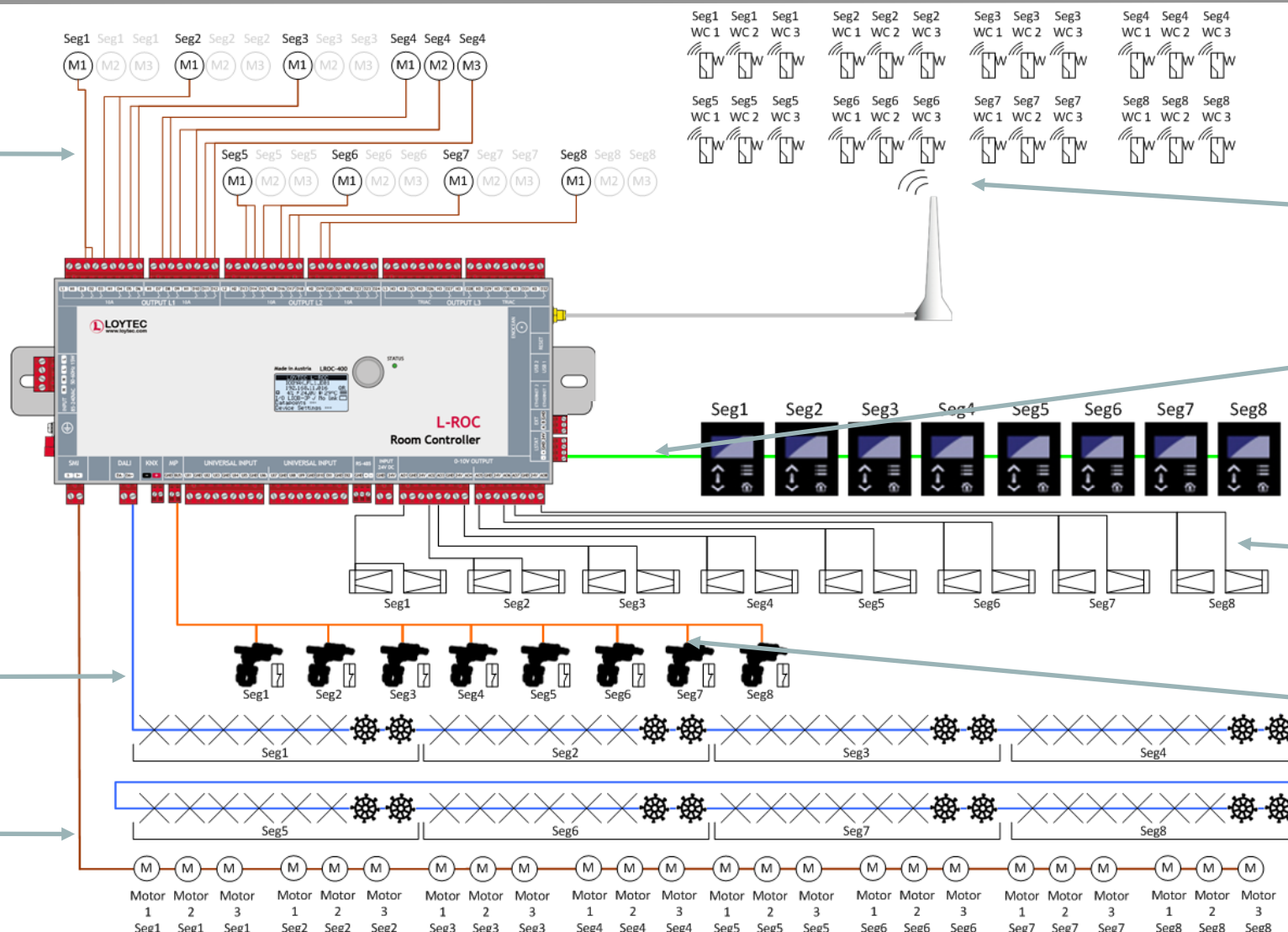
Połączenie magistralą Modbus z nastawnikami pomieszczeniowymi

Połączenia przewodowe indywidualne AI do VAV

Połączenie magistralą DALI z lampami i multisensorami

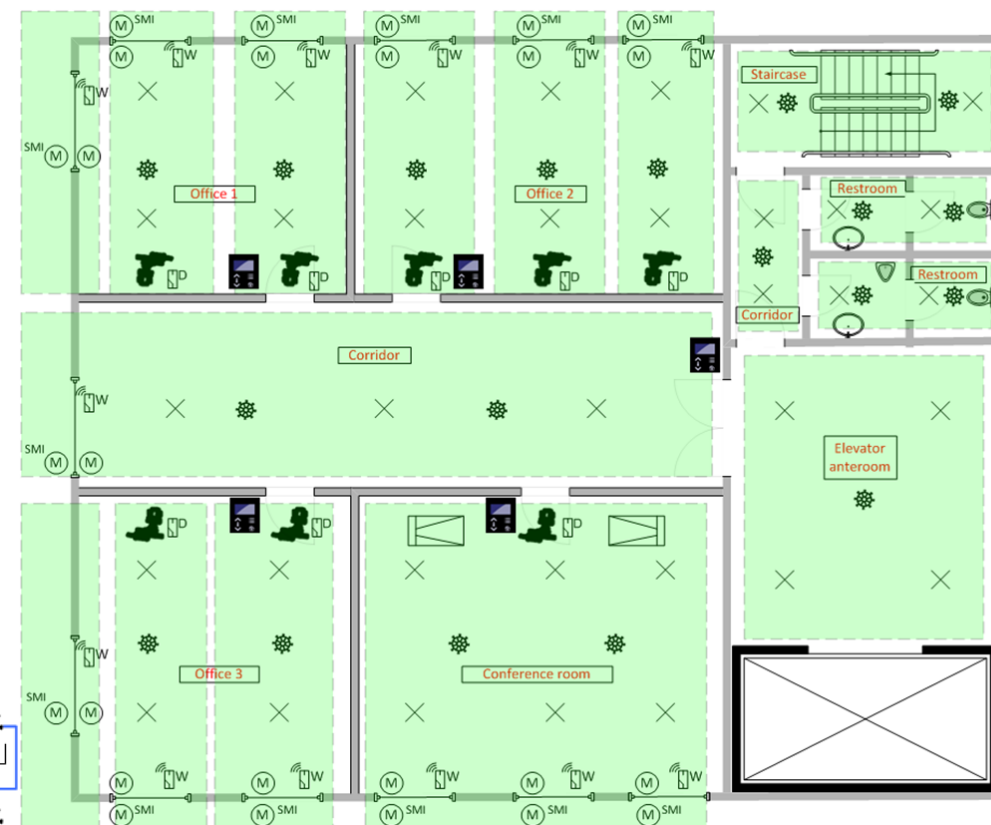
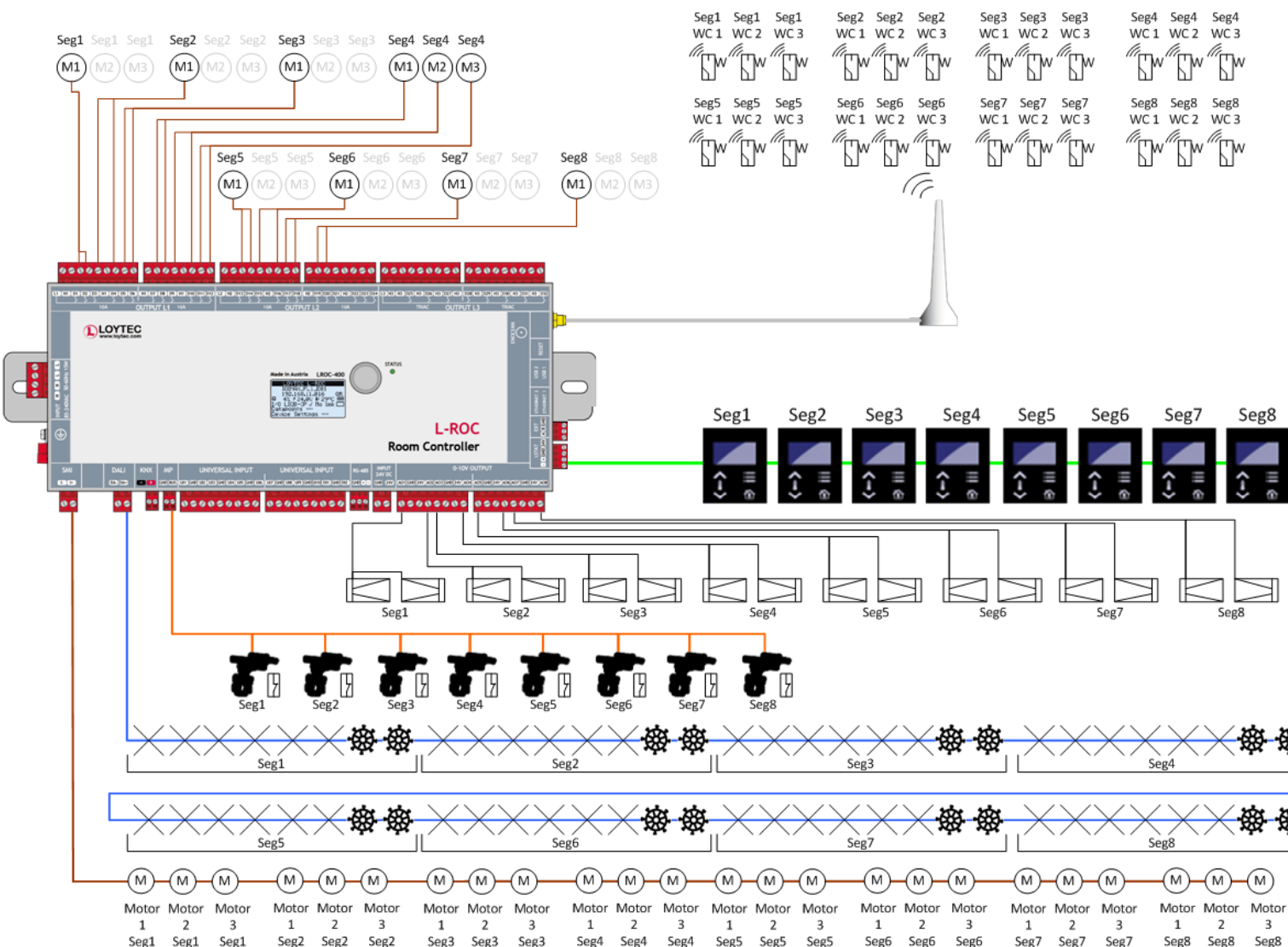
Połączenie magistralą MP-Bus z zaworami i czujnikami punktu rosy

Połączenie magistralą SMI z napędami żaluzji zewnętrznych

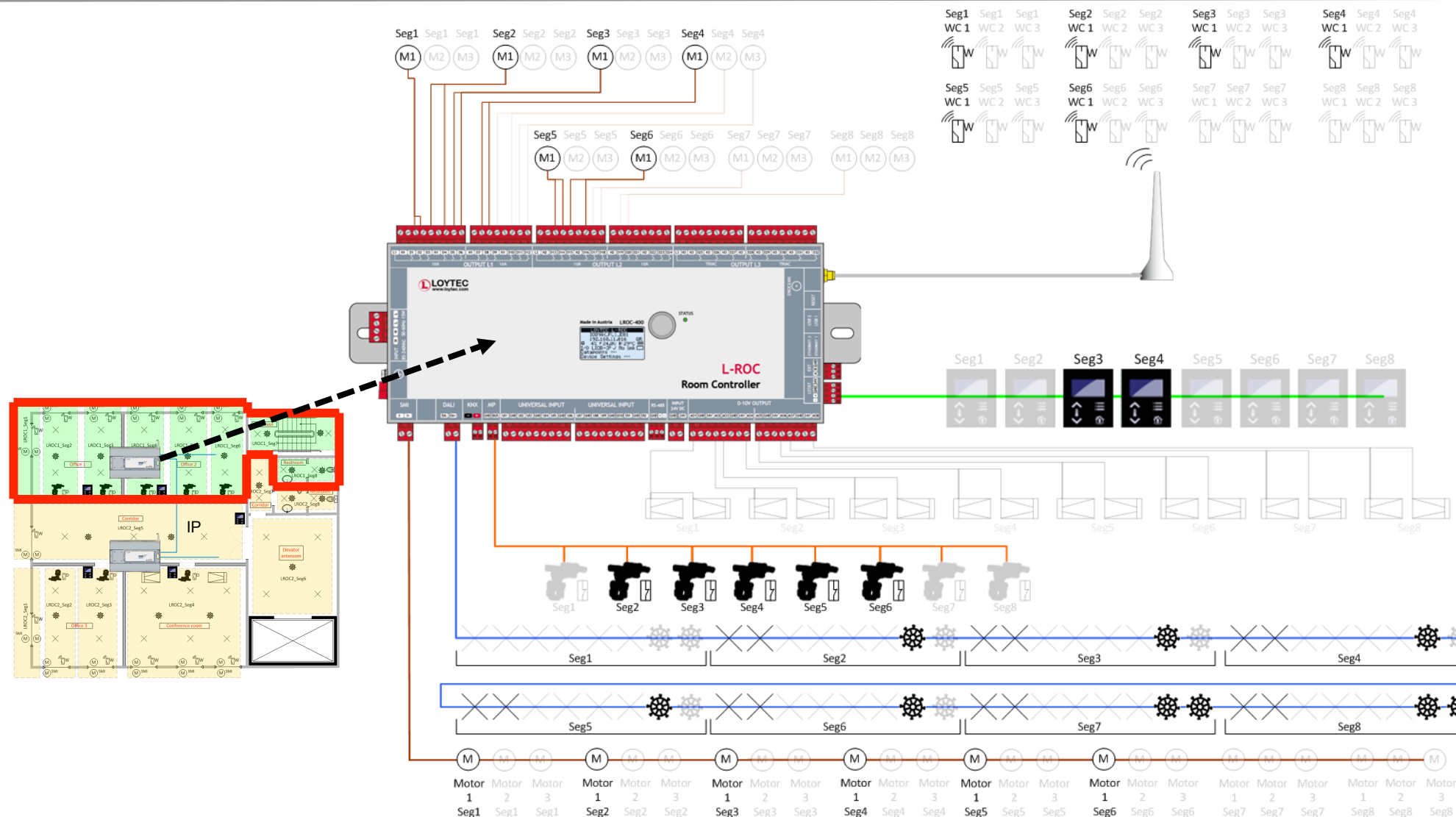


Typ LROC uniwersalnego zastosowania

Buildings under Control
Symposium 2018

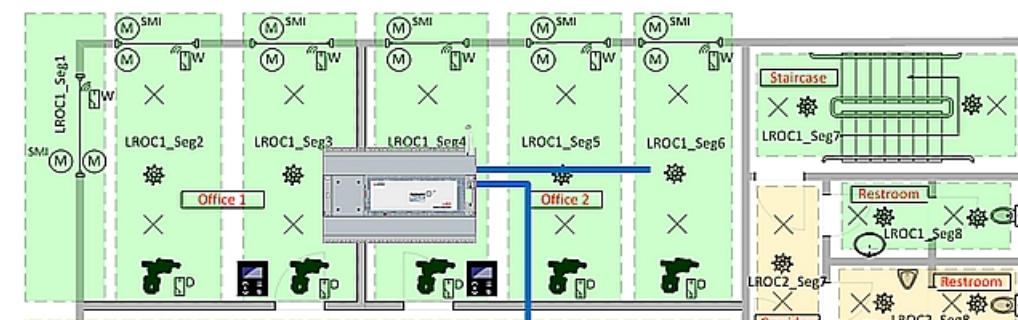
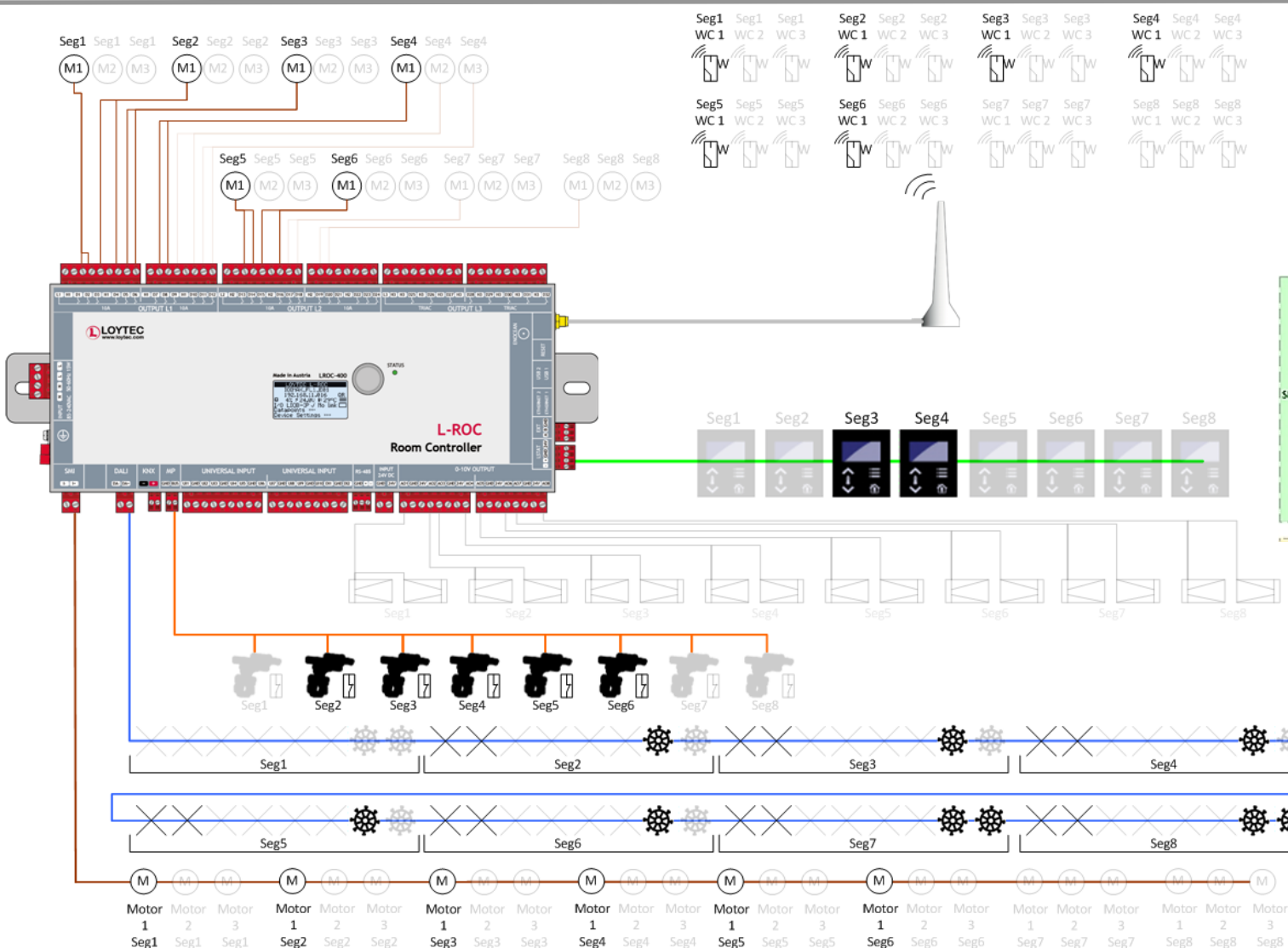


Połączenia fizyczne i logiczne LROC 1

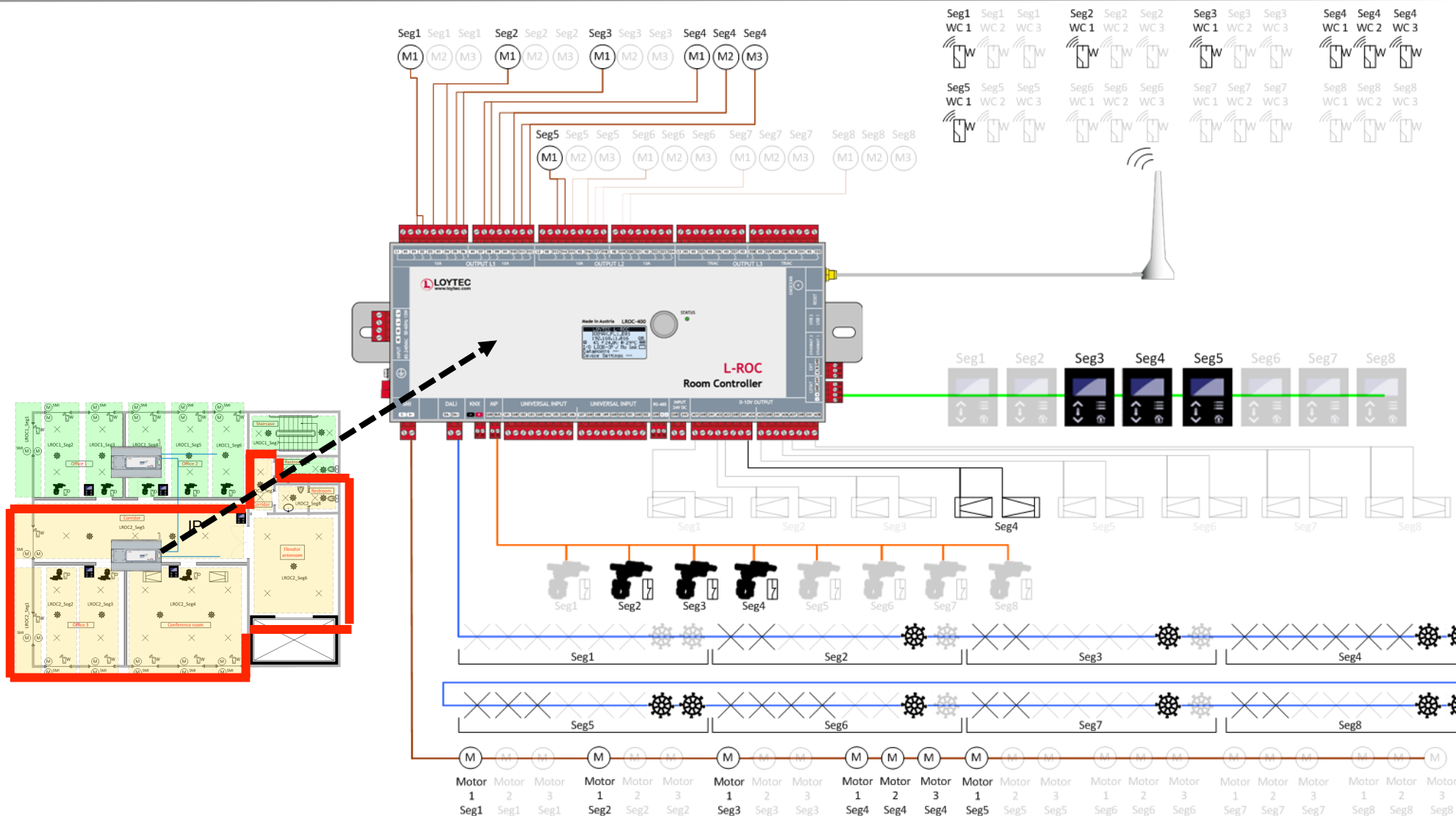


Połączenia fizyczne i logiczne LROC 1

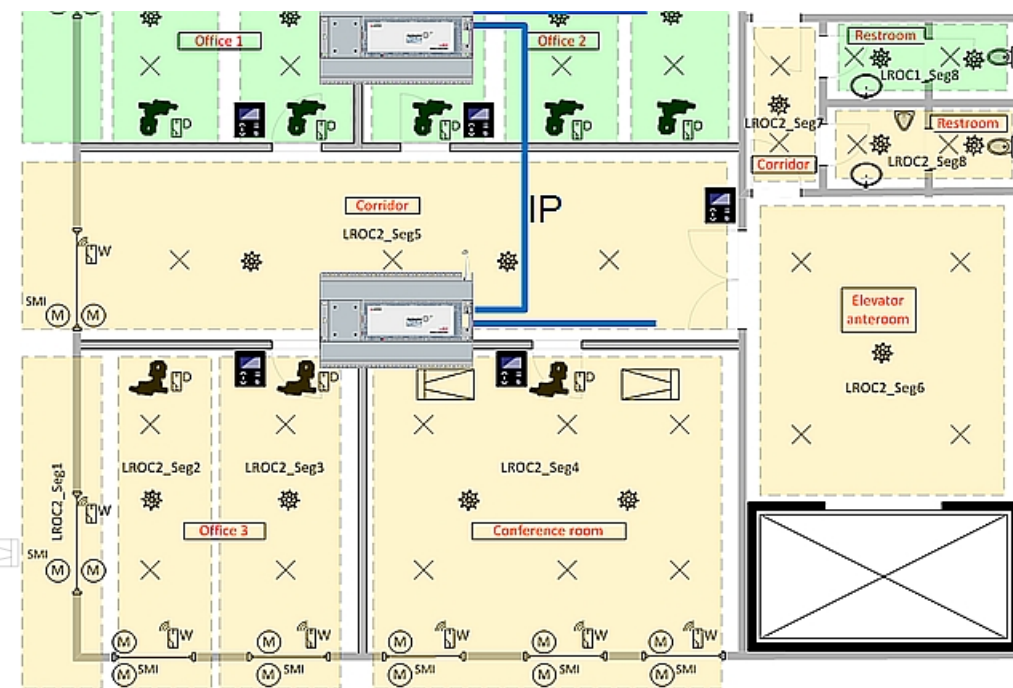
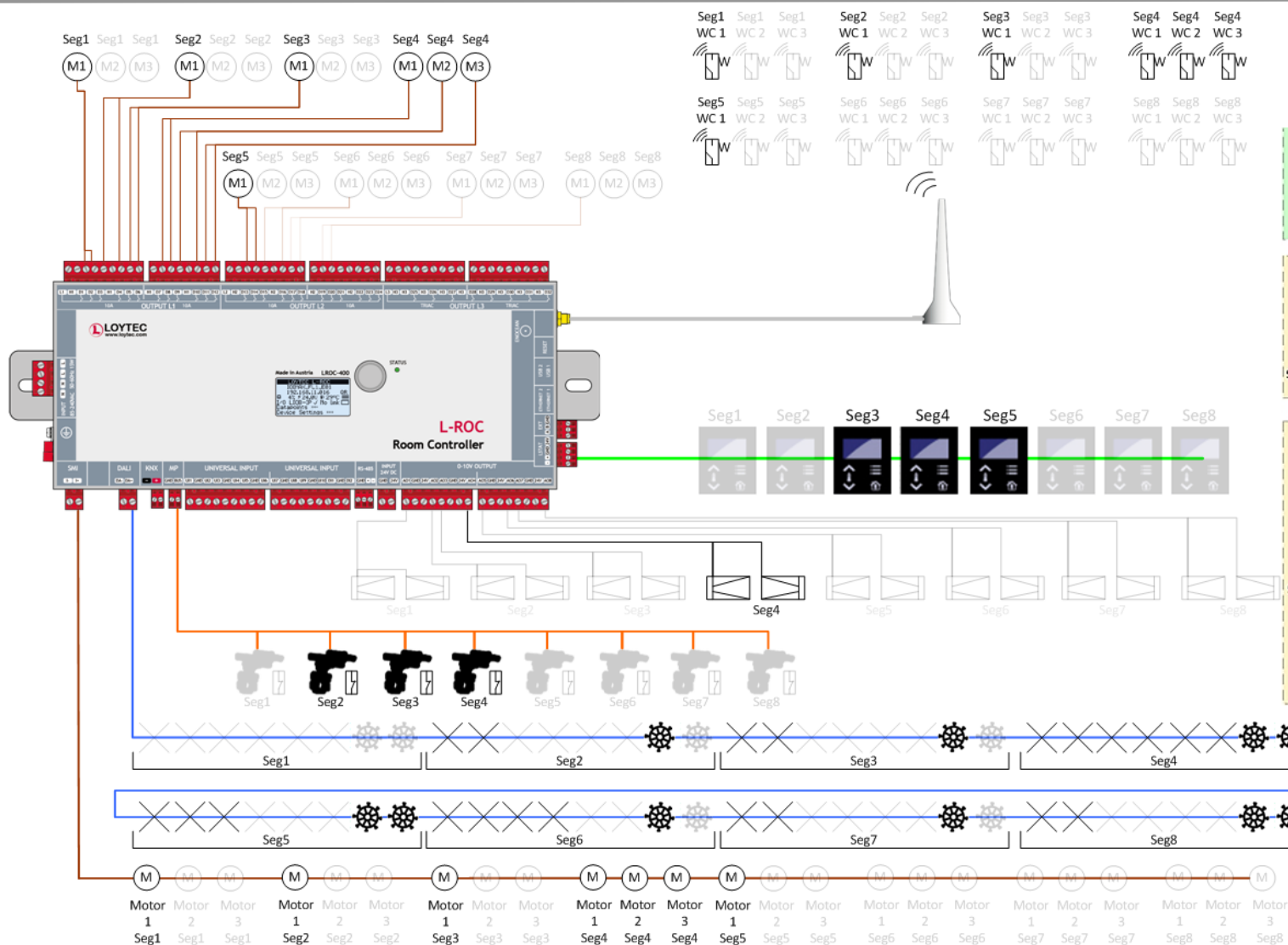
Buildings under Control
Symposium 2018



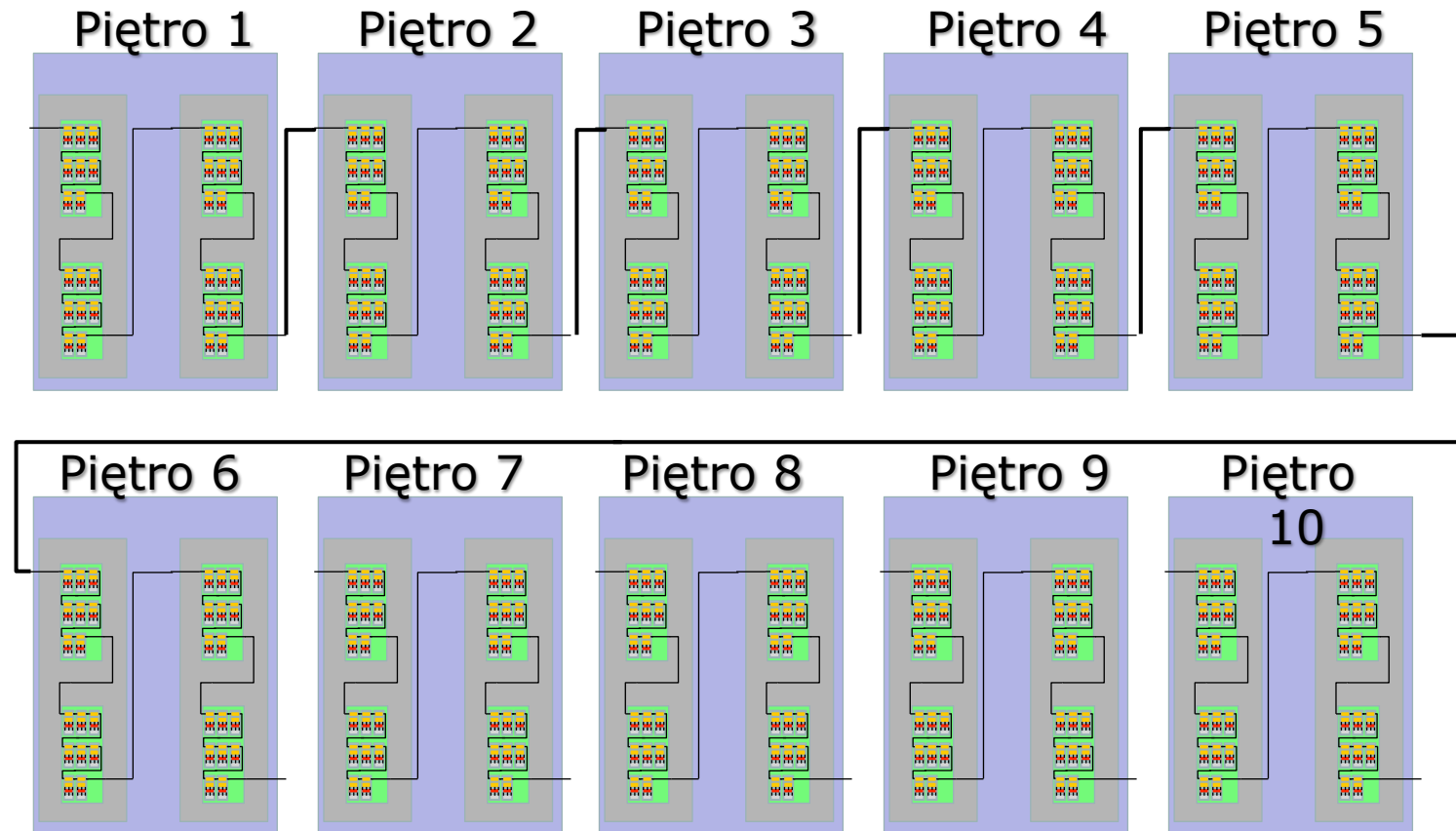
Połączenia fizyczne i logiczne LROC 2



Połączenia fizyczne i logiczne LROC 2



Aplikacja systemu w LSTUDIO (on-line)



Rezultat (praca on-line):

- Sieć sterowania całym budynkiem, w której wszystkie bloki funkcji segmentów są połączone
- Bloki łączników segmentów na każdym poziomie w celu możliwości wymiany danych pomiędzy blokami funkcyjnymi w skali całej sieci
- Nie ma potrzeby łączenia żadnych punktów danych w fazie rozruchu !

LOYTEC Room automation

LOYTEC I ZDANIA JAKO PARTNERZY W PROJEKCIE

- Wsparcie podczas **pozyskiwania projektu**
 - Materiały marketingowe
 - Teksty specyfikacji
 - Ofertowanie/Formułowanie koncepcji
 - Spotkania z klientami
- Wsparcie podczas **realizacji projektu**
 - Koncepcja instalacji i okablowania
 - Tworzenie aplikacji w L-Studio
 - Warsztaty projektowe
 - Wsparcie telefoniczne i on-line

Co potrzebujemy do współpracy

- Dokumenty projektu:
 - Dokumenty przetargowe
 - Rzuty pięter:
 - Typy wszystkich urządzeń, które powinny zostać zintegrowane, włącznie z dokumentacją techniczną
 - Oznaczenie potencjalnych ścian, jeżeli jest wymagana elastyczność na przyszłość
 - Opis funkcjonalny/specyfikacja wymagań pomieszczenia
- Schematy instalacji i okablowania

Co potrzebujemy do współpracy

- Wskazanie wszystkich punktów danych, które powinny być dostępne do integracji w BMS
- Wskazanie punktów danych z urządzeń innych firm, które powinny być zintegrowane (np. z protokołów KNX, EnOcean, Modbus...)

- Koncepcja LROC jest rozwiązaniem dla najwyższych wymagań w automatyce pomieszczeń
- Jeżeli planujesz zastosowanie w swoim projekcie koncepcji sterowania segmentowego – skontaktuj się z nami
- Zapewnimy wsparcie podczas wszystkich faz projektu i realizacji

Wybrane referencje



Austria Campus Vienna



Office campus Berlin



WINX Tower – Frankfurt/Main



Generali Tower Linz



Roosevelt – House of Business
Budapest



Batiment Carrefour Luxembourg



Hotel Roomers Baden Baden



Hotel Looken Inn Lingen

Pytania ?

Buildings under Control Symposium 2018

Kraków 28.02 – 1.03. 2018

Dziękuję za uwagę



ZDANIA
ZINTEGROWANE SYSTEMY AUTOMATYKI I BEZPIECZEŃSTWA BUDYNKÓW

LOYTEC
COMPETENCE CENTER
IN POLAND

ZDANIA Sp. z o.o.
LOYTEC COMPETENCE CENTER
ul. Królowej Jadwigi 268,
30-218 Kraków
www.zdania.com.pl
office@zdania.com.pl
tel.: +48 12 638 05 67
fax.: +48 12 638 05 77