

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

**INTELIGENTNE INSTALACJE
ELEKTRYCZNE**

Ćwiczenie nr 1
Programowanie instalacji w systemie KNX.

CEL ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest opanowanie i utrwalenie podstawowych pojęć dotyczących instalacji elektrycznych wykonanych w systemie KNX oraz poznanie jego funkcjonalności i metod programowania. Ćwiczenia laboratoryjne polegają na samodzielnym zaprojektowaniu instalacji przez studentów, poprawnym zaprogramowaniu wskazanych przez prowadzącego ćwiczenia urządzeń oraz sprawdzeniu poprawności funkcjonowania stworzonej instalacji.

Wprowadzenie do systemu KNX

System KNX, jest jednym z najbardziej rozbudowanych systemów automatyki budynkowej. Swoją popularność zyskuje głównie dzięki ogromnym możliwościom automatyzacji, praktycznie dowolnych funkcji sterowania instalacją elektryczną. Począwszy od najprostszych kontroli oświetlenia, ogrzewania czy też rolet, poprzez zaawansowane sterowanie klimatyzacją, wentylacją, integrację systemami alarmowymi i kontrolą dostępu, aż do zdalnej wizualizacji całego systemu za pomocą dedykowanych serwerów czy też modułów wykorzystujących komunikację internetową lub GSM.

Urządzenia w systemie KNX można programować na dwa sposoby. Pierwszy tryb E – Mod odbywa się za pomocą dedykowanego programatora. Taki rodzaj programowania urządzeń umożliwia zaprogramowanie systemu bez dogłębnej znajomości ich możliwości. W tym sposobie mamy możliwość programowania tylko i wyłącznie podstawowych funkcji modułu pochodzącego od jednego producenta.

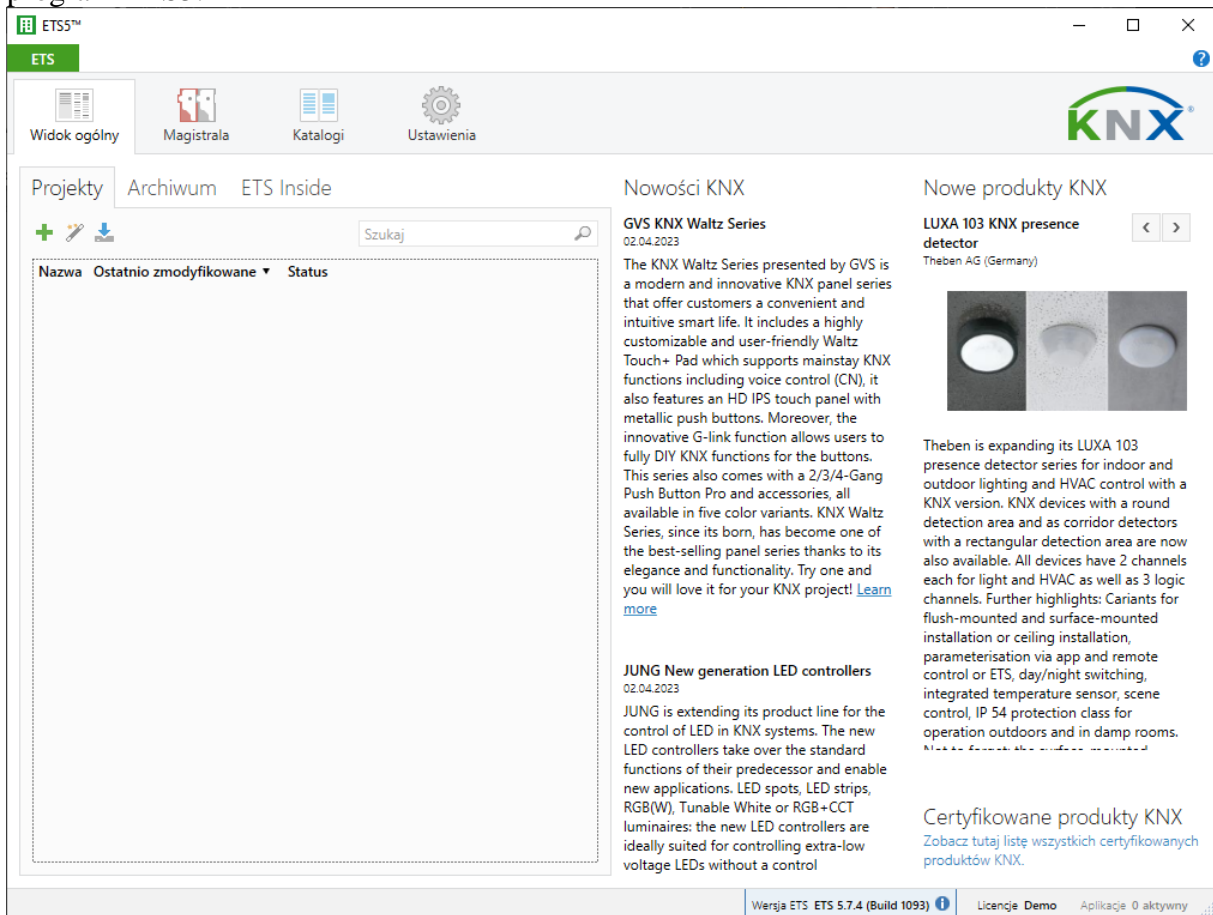
Drugim sposobem programowania inteligentnych instalacji elektrycznych w systemie KNX jest tryb S – Mod. W trybie tym jest możliwość programowania systemu KNX za pomocą komputera i dedykowanego do tego oprogramowania. Producentem oprogramowania jest organizacja KONNEX, która nadzoruje produkcję wszystkich urządzeń działających w systemie KNX i wydaje, poprzez certyfikację, zgodę na używanie znaku zgodności z systemem KNX. Gwarantuje to, że każde urządzenie, które przeszło badania w specjalizowanych laboratoriach testowych, będzie zawsze kompatybilne z systemem oraz oprogramowaniem dedykowanym do konfiguracji całego systemu. Wykorzystanie takiego programu daje możliwość synchronizacji systemu, składającego się z urządzeń wielu producentów za pomocą jednego narzędzia: programu ETS (Engineering Tool Software). Programowanie w tym trybie jest nieco trudniejsze, niż konfiguracja za pomocą dedykowanego programatora, jednak możliwości, jakie zyskujemy otwierają drogę, dzięki której dostosujemy system do najbardziej wymagających użytkowników.

System KNX jest rozproszonym (zdecentralizowanym) systemem automatyzacji funkcji budynkowych. Za realizację każdej funkcji w systemie, odpowiedzialne są niezależne urządzenia, połączone za pomocą wspólnej magistrali komunikacyjnej. Np. jeżeli za elementarną funkcję uznamy załączanie/ wyłączanie oświetlenia, niezbędne będą: przełącznik systemowy, jako element sterujący oraz przekaźnik jako element wykonawczy. Oba urządzenia muszą być połączone za pomocą medium komunikacyjnego, które umożliwia komunikację pomiędzy nimi. W systemie KNX, jako medium komunikacyjne najczęściej stosowany jest dodatkowy przewód systemowy (KNX TP) w postaci dwuparowej skrętki. Ponadto do komunikacji może służyć istniejąca sieć zasilająca (system KNX Powerline) lub fale radiowe (KNX RF). Rozwiązania takie umożliwiają zastosowanie systemu magistralnego w budynkach, które już istnieją lub w których nie ma możliwości przeprowadzenia modernizacji okablowania. Są one nieco droższe od standardowego systemu KNX TP, dlatego też nie są tak często stosowane.

Przygotowanie programu ETS do pracy

Program ETS jest uniwersalnym narzędziem do konfiguracji i programowania urządzeń systemu KNX, niezależnie od typu medium komunikacyjnego. Można za jego pomocą łączyć

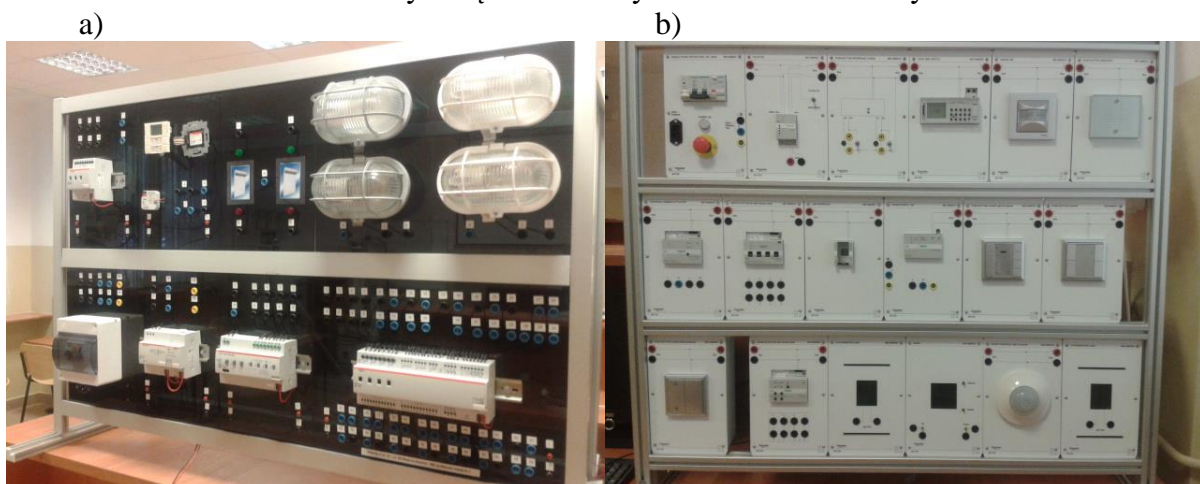
ze sobą i programować urządzenia w dowolnie złożonym systemie, w którym bezproblemowo będą komunikowały się urządzenia pochodzące od różnych producentów. Gwarantuje to logo KNX, potwierdzające kompatybilność urządzeń. Na zajęciach wykorzystywany będzie program ETS5.



Rys. 1. Okno główne programu ETS5

Opis stanowisk laboratoryjnych

Podgrupa uczestnicząca w zajęciach będzie programowała instalacje na jednym z trzech stanowisk. W dwóch stanowiskach umieszczone są produkty firmy ABB rys. 2a. W trzecim stanowisku umieszczone zostały urządzenia firmy Schneider Electric rys. 2 b.



Rys. 2. Zdjęcia stanowisk laboratoryjnych do programowania inteligentnych instalacji elektrycznych w systemie KNX na bazie modułów firmy ABB a) oraz Schneider Electric b)

W każdym z prezentowanych stanowisk znajduje się:

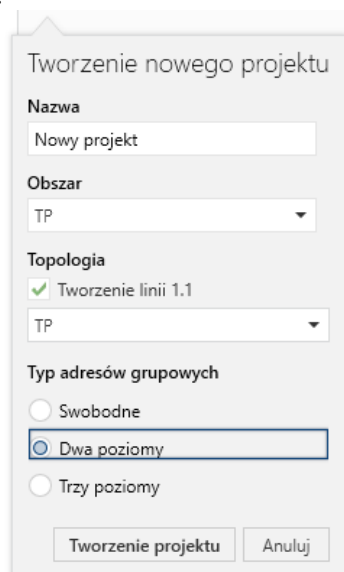
- moduł zabezpieczający (wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym,
- zasilacz systemowy,
- moduł do programowania instalacji
- minimum jeden przycisk
- urządzenia wykonawczego (moduły przekaźników, moduły sterowania oświetleniem i roletami itp.)
- urządzenia odbiorników sygnalizujących zaprogramowane funkcje w projekcie instalacji.
- przewody: zasilający oraz do komunikacji interfejsu programującego z komputerem.

Projektowanie prostych funkcji w programie ETS

Zwartywszy na fakt iż, stanowiska różnią się pod względem umieszczonych w nim urządzeń, poniżej przedstawiony zostanie pierwszy projekt który w sposób ogólny zobrazuje proces programowania prostych funkcji za pomocą programu ETS. W ramach pierwszego ćwiczenia zrealizowana zostanie funkcja sterowania (załączania / wyłączania) dwóch niezależnych obwodów oświetleniowych za pomocą dwóch przycisków. Należy połączyć elektrycznie urządzenia na stanowisku laboratoryjnym zgodnie z poleceniem prowadzącego.

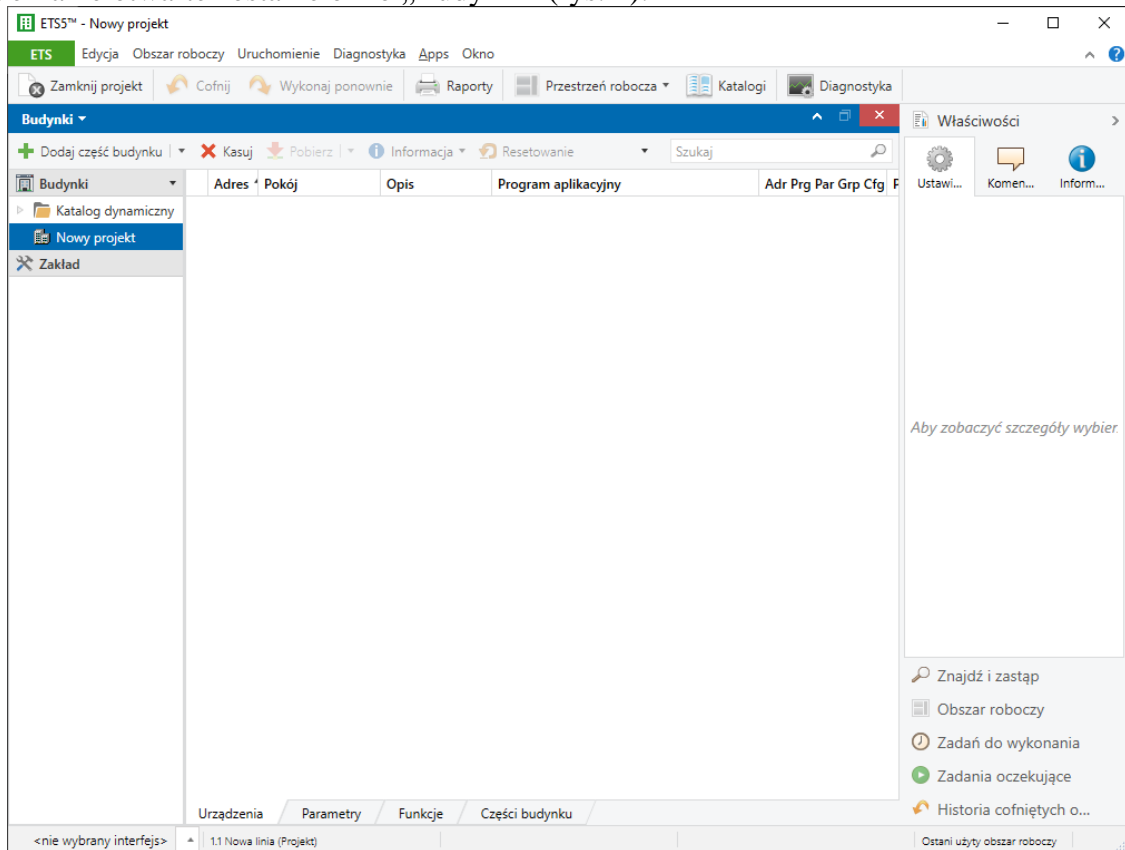
Realizację projektu rozpoczynamy od uruchomienia w oknie głównym programu ETS zakładki „Projekty”. Następnie wybieramy opcję utworzenia nowego projektu (rys. 4). Podczas tworzenia nowego projektu należy:

- podać nazwę projektu;
- wybrać obszar TP;
- aktywować „Tworzenie linii 1.1”;
- wybrać podstawowe medium komunikacyjne, do dyspozycji są:
 - TP – twisted Pair: skrętka dwuparowa: najczęściej stosowane medium (wykorzystywane na ćwiczeniach), wykorzystujące dodatkowy przewód w postaci 4x0,8mm (np. YCYM 2x2x0,8);
 - PL - Power Line: wykorzystanie sieci zasilającej dla potrzeb transmisji danych;
 - RF - radio Frequency: transmisja radiowa pomiędzy urządzeniami;
 - IP - Internet Protocol: transmisja za pomocą sieci IP;
- ustalić strukturę adresów grupowych, dla niewielkich projektów, można wybrać strukturę dwupoziomą.



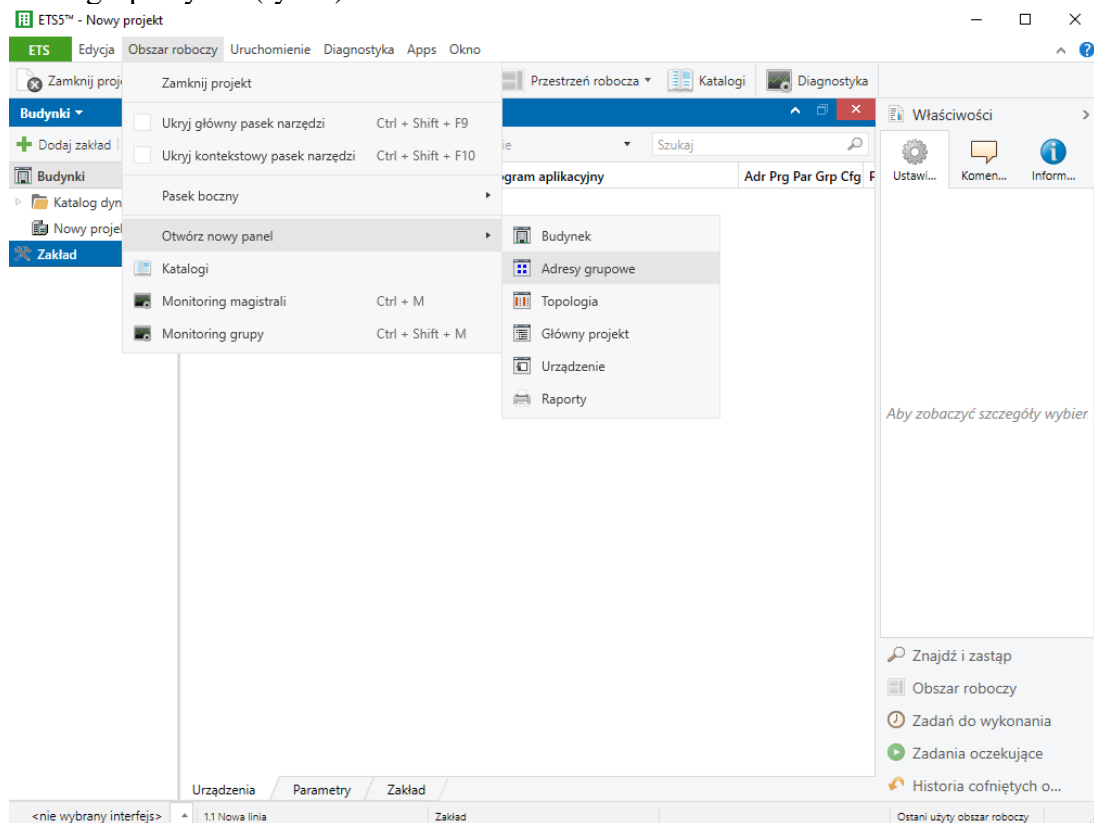
Rys. 3. Tworzenie nowego projektu w ETS

Na ekranie otwarte zostanie okno „Budynki” (rys. 4):



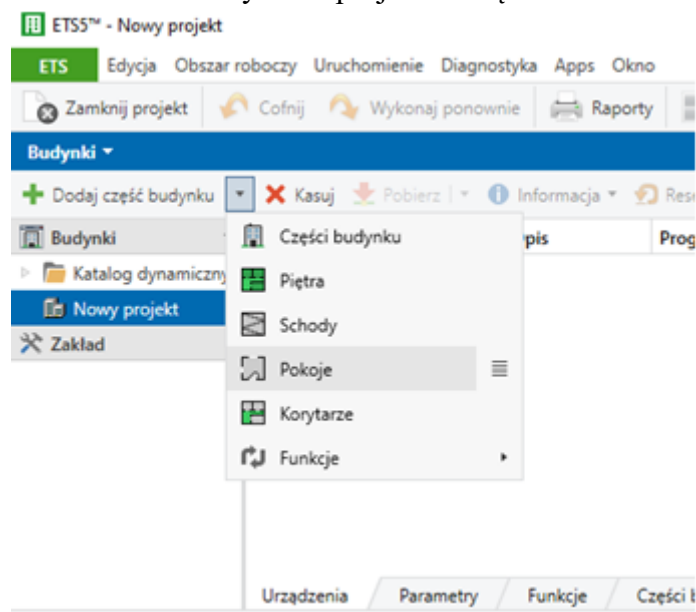
Rys. 4. Okno budynku w obszarze roboczym programu ETS

Aby dostosować obszar roboczy dla potrzeb założeń projektowych należy otworzyć okno „Adresów grupowych” (rys. 5).



Rys. 5. Zamiana widoku obszaru roboczego

Następnie, należy w oknie budynku, za pomocą rozwijanego menu odzwierciedlić strukturę budynku, jaki będzie wyposażony w instalację systemu KNX. Na potrzeby ćwiczenia należy dodać pokój i nazwać go „062”. W projektach operację odzwierciedlenia struktury budynku, należy wykonać możliwie dokładnie tak, aby w przyszłej pracy z programem nie mieć problemów z odnalezieniem wstawionych do projektu urządzeń.



Rys. 6. Sposób tworzenia struktury budynku - wstawianie pokoju.

Do tak przygotowanego pomieszczenia należy wstawić urządzenia realizujące założenia projektowe, czyli przycisk oraz element wykonawczy w postaci modułu przekaźnikowego. W tym celu, po zaznaczeniu pomieszczenia „062”, należy wybrać opcję „Dodaj urządzenia”. Zostanie otwarte dodatkowe okno o nazwie „Katalog”. W oknie tym widoczne są wszystkie dostępne urządzenia. Dla wygody użytkownika programu, urządzenia pogrupowane są według nazwy producenta. Na potrzeby laboratorium potrzebne sterowniki do wykorzystywanych urządzeń zostały pobrane z chmury i są dostępne offline. Aby ułatwić wyszukiwanie należy kliknąć ikonkę przekreślonej chmurki aby ukryć urządzenia online. Należy wybrać odpowiednie urządzenia i dodać je do projektu do odpowiedniego pomieszczenia, np. przeciągając je, zaznaczając i klikając przycisk „Dodaj” lub klikając dwa razy w dane urządzenie. W celu znalezienia wymaganych urządzeń można wykorzystać wyszukiwarkę w danym obszarze roboczym.

Każde ze wstawionych urządzeń ma automatycznie przypisany adres fizyczny (adres indywidualny), zgodnie z opcją zaznaczoną podczas tworzenia projektu. Adres przypisywany jest w pełnej postaci dla każdego urządzenia, które będzie programowane w systemie. Można go zmodyfikować, za pomocą opcji „Właściwości”, wybranej z menu kontekstowego. Właściwości urządzenia przedstawione są w bocznym pasku narzędziowym obszaru roboczego. Jest on widoczny z prawej strony okna. W tym samym miejscu, można dodatkowo opisać urządzenia komentarzem w języku polskim, obrazującym sposób ich działania i/lub umiejscowienie w rzeczywistym budynku. Jest to bardzo pomocne w rozbudowanych projektach, składających się z wielu, takich samych urządzeń (np. kilka przycisków tego samego typu w jednym pomieszczeniu).

Po wstawieniu do projektu urządzeń należy przystąpić do ich parametryzacji. Jest to operacja dzięki której dostosowujemy urządzenia do realizacji funkcji jakie mają spełniać w systemie. W tym celu należy wybrać w obszarze roboczym „Budynki” jedno z urządzeń i przejść do zakładki parametry. Należy je tak skonfigurować aby odpowiadały wymaganiom projektowym.

Podejście parametryzacyjne dla urządzeń systemu KNX jest jego największą zaletą. Umożliwia wybór odpowiednich dla danego zastosowania urządzenia opcji z pośród tych przewidzianych przez producenta. Dzięki temu konfiguracja systemu jest niezwykle łatwa, a tym samym umożliwia szybkie dopasowanie sposobu działania do wymagań użytkownika. Przyciski umożliwiają rozróżnianie krótkich, długich naciśnień poszczególnych klawiszy, rozróżnienie naciśnięcia oraz puszczenia klawisza i przypisania im osobnych rozkazów sterujących lub też rozróżnianie kilkukrotnych przyciśnień danego klawisza. Ponadto przyciski wyposażane są w wyświetlacze informacyjne, za pomocą których system może komunikować się z użytkownikiem. W bardziej rozbudowanych przyciskach, nazywanych kontrolerami pokojowymi, mamy do dyspozycji również zaawansowane regulatory temperatury wraz z czujnikami. Daje to możliwość stosowania jednego urządzenia do kontroli wszystkich, typowych operacji w pokoju.

Podczas zmiany parametrów urządzenia tworzą się jego obiekty komunikacyjne. Obiekty komunikacyjne danych urządzeń łączy się w funkcje za pomocą odpowiednich adresów grupowych.

Adresy grupowe służą do łączenia ze sobą urządzeń, które mają razem współpracować. Np. jeżeli chcemy, aby pierwszy klawisz z przycisku sterował pierwszym przekaźnikiem z modułu należy w wcześniej przygotowanej grupie adresowej połączyć obiekt komunikacyjny odpowiadający temu klawiszowi z obiektem odpowiadającym za działanie pierwszego przekaźnika.

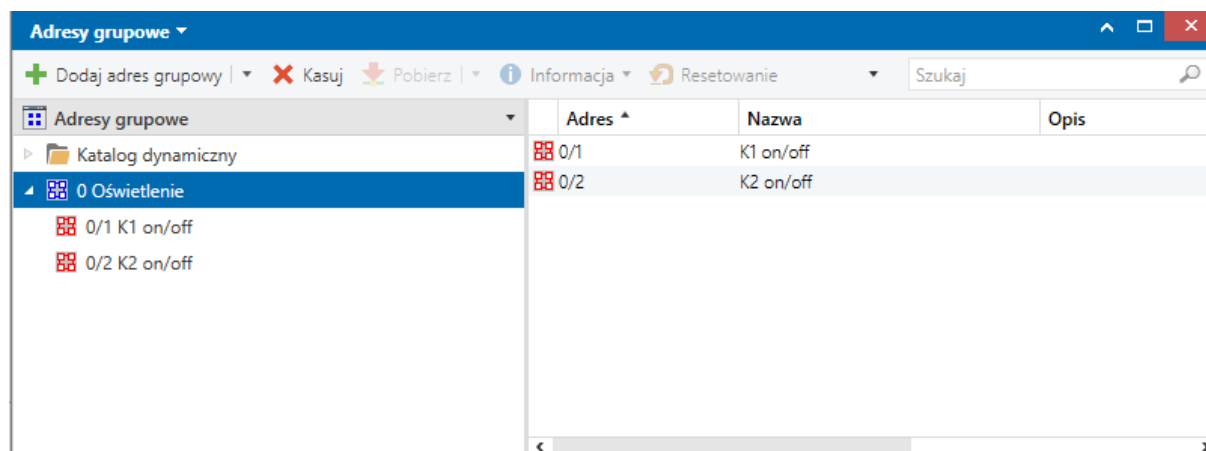
Adresy grupowe mogą być przedstawione za pomocą struktury dwupoziomowej, trójpoziomowej lub swobodnej (projektant systemu sam może określić ilość poziomów i ich zakres). Aby przygotować adresy grupowe dla projektu, należy przejść do okna „Adresy grupowe”. Jeżeli takie okno jest zamknięte, należy je otworzyć za pomocą menu głównego:

„Obszar roboczy” > „Otwórz nowy panel” > „Adresy grupowe”

W oknie „Adresy grupowe”:

- wybierz opcję „Doda grupę główną”. Pojawi się okno dialogowe dodawania grup głównych.
- W oknie tym wprowadź nazwę np „Oświetlenie” jako nazwę grupy głównej.
- Następnie dodaj do grupy głównej dwie grupy adresowe:
 - **K1 on/off**
 - **K2 on/off**

Wynik prawidłowego wykonania poleceń prezentuje rysunek poniżej:



Rys 7. Wynik widłowo przygotowanych adresów grupowych.

Następnie należy połączyć obiekty komunikacyjne urządzeń magistralnych. W tym celu należy przypisać odpowiednie adresy grupowe do odpowiednich obiektów grupowych danych

urządzeń. Adres grupowy „K1 on/off” należy połączyć z obiektem grupowym odwzorowującym kanał pierwszy przełącznika i z obiektami grupowymi w przycisku odpowiadającymi za włączenie i wyłączenie danej lampy. Następnie należy powtórzyć czynności dla drugiego adresu.

W dalszej części naszego projektu należy dokonać wgrania adresów indywidualnych oraz programu aplikacyjnego. W obszarze „Budynki” prawym przyciskiem kliknąć w dane urządzenie i wybrać :Pobieranie” a następnie „Wszystko zaprogramowane”. W czasie wgrwania patrz uważnie na okno informacyjne z prawej strony obszaru roboczego. Komunikat **„Przyciśnij przycisk programowania”** - aktywacja stanu programowania wybranego wcześniej urządzenia. Po uruchomieniu trybu programowania, program informuje, jakie urządzenie powinno mieć aktualnie wciśnięty przycisk programowania. Podczas programowania dioda LED zostanie automatycznie wyłączona po nadaniu adresu fizycznego do urządzenia. Powtórz operację z drugim urządzeniem (zaznaczając w projekcie i naciskając przycisk programowania na drugim urządzeniu).

Po zaprogramowaniu urządzeń i wgraniu aplikacji należy dokonać sprawdzenia funkcjonowania urządzeń.

Przy dokonywaniu zmian jedynie w parametryzacji lub obiektach grupowych należy wybierać opcję „Programowanie częściowe”.