

## **1 miejsce - PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **K.Sowiński**, promotor: M.Grecki, **Politechnika Łódzka**

### ***Inteligentny dom, projekt mikroprocesorowego systemu sterującego.***

Praca magisterska, której częścią było zaprojektowanie i zbudowanie nowego urządzenia standardu EIB/KNX. Moduł magistralny (BCU) oraz moduł aplikacyjny stanowią w tym rozwiązaniu integralną całość. Podjęte prace miały na celu przekonanie się czy możliwe jest samodzielne wykonanie i zaprogramowanie urządzenia, które mogłoby współpracować z magistralą EIB/KNX.

Praca dyplomowa w swoim zakresie obejmuje: Wprowadzenie, w którym przedstawiono różne definicje inteligentnego budynku klasyfikacje tego typu systemów, istniejące systemy "inteligentnego domu" i ich porównanie. Dokładniejszy opis systemu EIB.TP i Powernet EIB. Autor wybrał system EIB ze względu na otwarty standard i duże możliwości tego rozwiązania oraz dostęp do urządzeń EIB na PŁ. Następnie opisano urządzenia magistralne standardu EIB oraz stosowanego w nich oprogramowania, które jest odpowiedzialne za komunikację w modelu ISO/OSI zapewniającym odpowiedni protokół transmisji danych oraz wywoływanie programu aplikacyjnego. Opisano BCU (Bus Coupling Unit), moduł magistralny oparty na procesorze 68HC05-B6, oraz złącze adaptacyjne PEI służące do podłączenia modułu aplikacyjnego.

W kolejnej części pracy przedstawiono przykładowy element końcowy. Sposób komunikacji z wykorzystaniem obiektów komunikacyjnych, strukturę systemu operacyjnego BCU, Program aplikacyjny. Opis przykładowej aplikacji. Programowanie, narzędzia i procedury. W ostatniej części pracy opisany został zaprojektowany element magistralny - Skrzynka pocztowa EIB: Opisano układ elektroniczny części aplikacyjnej oraz zastosowane algorytmy programu aplikacyjnego. Zamieszczono przeprowadzone testy oraz napotkane problemy a także przykłady zastosowania.

Praca jest pierwszą w Polsce – i jak do tej pory jedyną – próbą podejścia do procesu certyfikacji urządzenia wg zasad EIBA. Wykonana została 10 lat temu.

## **2,3 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **J.Daniecki**, promotor: M.Porzeziński, **Politechnika Gdańska**

### **Oprogramowanie do monitorowania stanu obiektów z wykorzystaniem serwera stron WWW.**

W omawianej pracy przedstawiono ideę oraz możliwości techniczne zdalnego monitorowania systemu automatyki budynkowej wykonanego w standardzie KNX.

Początkowe rozdziały stanowią wstęp do zagadnienia oraz zawierają przegląd rozwiązań komercyjnych. Główna część pracy koncentruje się na przedstawieniu dwóch projektów oprogramowania-autorskiego oraz dostępnego na zasadach Wolnego Oprogramowania. Następnie przedstawiono testy funkcjonalne oraz analizę niezawodności przedstawionego oprogramowania. Ostateczny rozdział stanowi podsumowanie wraz z porównaniem obydwu rozwiązań.

Projekt autorski zrealizowano dla systemu Microsoft Windows z wykorzystaniem narzędzi tejże firmy. Funkcjonalnie składa się z dwóch współpracujących aplikacji oraz bazy danych. Część kodową zrealizowano na platformie programistycznej **.NET**, w języku bazowym CU. Jako API do systemu KNX wykorzystano bibliotekę **FALCON**. Część wizualizacyjna wykonana została w technologii ASP. **NET**z wykorzystaniem elementów technologii **AJAX**. Aktualny stan obiektów przechowywany jest w bazie danych.

Oprogramowanie daje możliwość monitorowania instalacji z poziomu przeglądarki internetowej. Dane prezentowane są na planie obiektu, lub też w formie dowolnie sortowanej tabeli. Dostępna jest historia zdarzeń oraz możliwość informowania operatora o nowym zdarzeniu za pomocą wiadomości SMS. Zdarzenia są dowolnie definiowane na etapie konfiguracyjnej z wykorzystaniem standardowych warunków logicznych.

Projekt Open Source uruchomiony został w systemie Linux. Funkcjonalnie składa się z trzech współpracujących aplikacji. Jako API dla systemu KNX wykorzystano aplikację f/BD autorstwa Martina Kogler (Politechnika Wiedeńska). Kolejne dwie aplikacje noszą nazwy Linknx oraz KnxWeb. Pierwsza z nich napisana została w języku C/C++, kolejna zaś wykonana jest w postaci serwisu PHPi wykorzystaniem technologii **AJAX/JavaScript**. Wymiana danych prowadzona jest w formacie **XML**.

Projekt uruchomiono na klasycznym komputerze typu PC oraz na routerze sieciowym Linksys, na którym zainstalowano specjalną dystrybucję Linuksa OpenM/rtdla urządzeń z systemem wbudowanym. Oprogramowanie daje możliwość monitorowania i sterowania instalacją z poziomu przeglądarki internetowej. Stan urządzeń prezentowany jest za pomocą ikon na planie obiektu. Sterowanie odbywa się za pomocą kliknięć w odpowiednie ikony. Możliwe jest wysyłanie wiadomości SMS/e-mail po wystąpieniu zdefiniowanego na etapie konfiguracji warunku.

## 2,3 miejsce PRACA MAGISTERSKA

Autor: **E.Leńczuk**, promotor: M.Horyński, **Politechnika Lubelska**

### **Projekt aplikacji w Javie jako wieloplatformowe narzędzie do zdalnego sterowania inteligentnym domem z systemem EIB TP**

Praca magisterska dotyczy aplikacji mającej na celu sterowanie instalacją elektryczną w standardzie KNX TP.

Założeniem pracy było napisanie jej w taki sposób, aby umożliwić uruchomienie jej na dowolnej platformie sprzętowej. Silnik (jądro) aplikacji napisany jest w języku Java, co zapewnia przenośność kodu niemal na wszystkie rodziny systemów operacyjnych. Połączenie instalacji KNX z aplikacją odbywa się za pośrednictwem Routera KNX kompatybilnego z protokołem KNXnet/IP.

Protokół ten nie posiada mechanizmów chroniących dane instalacji przed osobami niepowołanymi, więc nadaje się jedynie do komunikacji przez sieć IP w obrębie budynku lub wirtualnej sieci. Pomiędzy siecią teleinformatyczną budynku, a użytkownikiem sterującym znajduje się Web Serwer stanowiący bramę dla sieci zewnętrznych. Oprogramowanie Web Serwera jest modułarne.

Jądro aplikacji używa biblioteki Calimero (wydanej na licencji GPL przez Politechnikę Wiedeńską). Biblioteka ta zawiera klasy i metody używane do utrzymania połączenia, interpretowania otrzymanych pakietów z Routera KNX oraz konstruowania rozkazów do magistrali KNX. Dane o instalacji, konfiguracji oraz użytkownikach przechowywane są w bazie danych HSQLDB. Komunikacja pomiędzy bazą danych, a aplikacją główną odbywa się przy pomocy frameworku Hibernate. Interfejs użytkownika z kolei stanowi wygenerowany przez serwlety - kod HTML+JavaScript.

Kontenerem (środowiskiem) serwletów jest serwer Apache Tomcat. Dzięki temu instalację możnaysterować za pomocą dowolnego urządzenia podłączonego do sieci IP (przewodowo, bądź przez wifi). Użytkownik końcowy aplikacji na swoim urządzeniu nie potrzebuje instalować jakiegokolwiek oprogramowania.

Cały proces sterowania może przeprowadzić za pomocą przeglądarki WWW. Przeglądarka ta powinna obsługiwać JavaScript, gdyż znaczna część interfejsu opiera się na technologii Ajax. Poszczególne moduły komunikują się ze sobą za pośrednictwem mechanizmu RMI (zdalne wywołanie metod).

Niebywałą zaletą omawianej aplikacji jest to, że komputer mający działać jako Web Serwer nie musi być bezpośrednio połączony do routera KNXnet/IP, wystarczy, że będzie połączony do tej samej sieci IP co urządzenie magistralne zgodne z KNXnet/IP.

Aplikacja umożliwia także sterowanie automatyką z sieci zewnętrznych np. z internetu. Aby to umożliwić konieczne jest wyprowadzenie portu 8080 (bądź 8084 w zależności od konfiguracji serwera) do zewnętrznego adresu IP dla komputera, na którym uruchomiony jest serwer Tomcat.

Weryfikacja użytkownika odbywa się poprzez logowanie. Każdy użytkownik ma określone uprawnienia. Uprawnienia nadaje super-użytkownik "root". Pierwsze uruchomienie aplikacji wymaga skonfigurowania interfejsu, nadania użytkownikom i dodanie urządzeń do bazy. Do dodania urządzeń służy moduł administracyjny. Po jego uruchomieniu aplikacja nasłuchuje wszystkie telegramy tunelowane z magistrali KNX, następnie wyświetla pełną listę wraz z adresami grupowymi, fizycznymi i zadaną wartością przechwyconą z telegramów. Użytkownik obsługujący ten moduł może wprowadzić każde wylistowane urządzenie, oraz nadać mu przyjazną, zrozumiałą dla człowieka nazwę.

Na chwilę obecną aplikacja jest w stanieysterować wyjścia binarne w instalacji za pośrednictwem sieci IP. Oczywiście można rozbudować ją o funkcjonalności obsługi wszystkich typów DPT wspieranych przez bibliotekę Calimero.

## 4 miejsce PRACA MAGISTERSKA

Autor: **G.Luchowski**, promotor: M.Horyński, **Politechnika Lubelska**

### **Systemy informatyczne do wizualizacji pracy instalacji w budynku inteligentnym**

Praca magisterska stanowi jedną z pierwszych publikacji w języku polskim, traktujących o tematyce systemów wizualizacji, wykorzystywanych do prezentacji stanu systemu automatyki w obiektach o charakterze przemysłowym na przykładzie standardu PROFIBUS, jak również w obiektach mieszkalnych i użyteczności publicznej na przykładzie standardu KNX/EIB. Zostały w niej zawarte szczegółowe informacje dotyczące mechanizmów wymiany danych dla potrzeb systemów wizualizacji, począwszy od struktur bajtowych na poziomie polowym (urządzeń) obu systemów automatyki, poprzez protokoły komunikacyjne dostępu do danych na poziomie aplikacji użytkownika (np. DDE, NetDDE, DCOM, OPC), skończywszy na poziomie rozbudowanych systemów informatycznych HM1, SC AD A, HMS/BMS.

W ramach pracy omówiono ponadto elementy sprzętowe pozwalające na realizację procesu wizualizacji, takie jak: interfejsy pomiędzy systemami automatyki a systemami HMS/BMS/HM1/SCADA oraz sieciami zewnętrznymi (np. Ethernet), panele HMI, kontrolery PAC, sterowniki PLC itd.

W celu zobrazowania przedstawionych zagadnień o charakterze teoretycznym, w ramach pracy zrealizowany został w pełni funkcjonalny system wizualizacji oparty o język programowania G Programming (środowisko National Instruments LabView), przeznaczony dla systemu automatyki KNX/EIB. Wyposażony on został w przejrzysty oraz nowoczesny interfejs pozwalający na realizację szeregu funkcji, wśród których wyróżnić można:

- możliwość kontroli oraz prezentacji stanu urządzeń magistralnych firmy ABB tj. modułu ośmiokrotnego wyjścia binarnego: ABB AT/S 8.16.5, modułu dwukrotnego sterownika ściemniającego: ABB SB/S 2.2 6197/11 - IOI - 500 wraz z ABB STD - 500 MA 6593 - 102 - 500, modułu czterokrotnego wejścia binarnego: ABB US/U 4,2, jak również modułu ABB Triton z pięciokrotnym przyciskiem i termostatem 6327,
- możliwość zdalnego zarządzania systemem automatyki KNX/E1B z poziomu przeglądarki internetowej,
- weryfikację użytkownika, powiązaną z poziomami uprawnień dostępu do funkcji systemu,
- automatyczną oraz manualną generację raportów o stanie urządzeń magistralnych w formie pliku na dysku twardym oraz treści wiadomości elektronicznej (z wykorzystaniem protokołu SSL),
- proste funkcje diagnostyki systemu automatyki KNX/EIB.

Wysoką niezawodność oraz wydajność systemu wizualizacji osiągnięto poprzez implementację programową dwóch niezależnych mechanizmów dostępu do danych dotyczących stanu urządzeń magistralnych: wysyłanie z poziomu systemu wizualizacji odpowiednich telegramów zapytań do poszczególnych urządzeń magistralnych, odebranie i interpretacja odpowiedzi, śledzenie w trybie rzeczywistym informacji przekazywanych za pośrednictwem magistrali KNX/E1B.

Ponadto, zaprojektowany system wizualizacji, ze względu na swoją budowę, stwarza możliwości stosunkowo prostej rozbudowy o dodatkowe moduły systemu, jak również modernizacji już istniejących.

## **5,6 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **I.Klimczak**, promotor: I.Radłowska, M.Szypowski, **Politechnika Łódzka**

### ***Możliwości współpracy instalacji EIB z innymi instalacjami magistralnymi ze szczególnym uwzględnieniem systemu LON.***

Zautomatyzowanie budynków wymaga pełnej integracji sygnałów cyfrowych, które są odpowiedzialne za poprawną pracę systemu. Do kontroli tych sygnałów używa się cyfrowych instalacji magistralnych. Dostępność komercyjnych systemów jest dziś bardzo duża, ponadto korzystanie z kilku systemów w jednej sieci jest powszechną praktyką. Wszystko po to, aby uzyskać większą elastyczność sieci, a także by zmniejszyć liczbę niezbędnych komponentów, tym samym zwiększając ich funkcjonalność. Instalacja magistralna EIB (European Installation Bus) jest wiodącym rozwiązaniem pośród systemów zarządzających, wiąże się to z dużą dostępnością gotowych bramek łączących EIB z innymi podsystemami. Jednakże, wciąż nie ma urządzenia, które pozwalałoby na integrację systemu EIB z LON (Local Operating Network), systemem, który jest również szeroko stosowany w automatyce budynków mieszkalnych i przemysłowych.

Oba systemy wykazują podobny poziom zaawansowania poczynając od fizycznej topologii sieci kończąc na zarządzaniu i utrzymaniu efektywnej pracy urządzeń. Ponadto oba mają bardzo silnie rozwinięte typy danych (Data Point Type dla EIB i Standard Network Variable Types dla LON), które umożliwiają przejrzyste i kompletne przesyłanie danych wewnątrz sieci. Pomimo tych i wielu innych podobieństw, struktura protokołów komunikacyjnych użytych w obu systemach różni się znacząco, co stwarza liczne problemy i ograniczenia w procesie integracji.

Ta praca magisterska zawiera głęboką analizę protokołów, która pozwala na weryfikację możliwości współpracy systemów EIB i LON. W jasny sposób opisuje wszystkie metody komunikacji, rodzaje serwisów i typy telegramów, które mogą zostać przetłumaczone. Co więcej, zaproponowane jest rozwiązanie dla mapowania struktur danych.

Praca jest zakończona projektem bramki łączącej systemy EIB i LON. Zawiera on zbiór wymagań i ograniczeń dotyczących oprogramowania bramki. Wnikliwa analiza obejmuje definicję narzędzi ułatwiających konwersje, opis procedur komunikacyjnych, szczegółową konwersję protokołów oraz mapowania typów danych. Ponadto w pracy znajduje się skrupulatne objaśnienie cech sieciowych, procedur komunikacyjnych i wskazówek dla projektanta systemu z użyciem bramki EIB/LON.

## **5,6 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **S.Kapłoński**, promotor: Z.Zajda, **Politechnika Wroclawska**

### ***„Moduł diagnostyki transmisji danych dla potrzeb zdecentralizowanych systemów automatyki budynkowej”***

Praca pod tytułem „Moduł diagnostyki transmisji danych dla potrzeb zdecentralizowanych systemów automatyki budynkowej” porusza zagadnienia związane z transmisją danych pomiędzy urządzeniami systemu KNX. Omówione zostały rodzaje urządzeń i topologia sieci KNX.

W opracowaniu opisano szczegółowo protokół transmisji w sieci KNX oraz zagadnienia takie jak: telegram danych przesyłanych pomiędzy urządzeniami, sposób potwierdzania odbioru telegramu jak również czasy transmisji danych. Na konkretnych przykładach przedstawione zostały wybrane rodzaje informacji użytecznych przesyłanych w magistrali KNX.

Omówiono również aspekty związane z komunikacją magistrali KNX z komputerem klasy PC poprzez interfejs szeregowy RS232C. Przedstawiono sposób nawiązywania takiego połączenia, opisano strukturę telegramu przesyłanego do komputera PC oraz wymagane parametry transmisji.

Zagadnienia te zostały opisane na praktycznych przykładach, które zostały przetestowane doświadczalnie. W czasie pisanie tej pracy nie było żadnego opracowania w którym komunikacja pomiędzy komputerem PC a magistralą KNX była by dokładnie opisana więc wiele z zamieszczonych w tej części pracy informacji zostało zbadanych doświadczalnie w laboratorium.

W części praktycznej pracy został omówiony program PC, który łączy się z magistralą KNX i analizuje podsłuchane telegramy pod kątem wystąpienia błędów w komunikacji pomiędzy różnymi urządzeniami. Pokazano również wybrane funkcje Win32 API służące do komunikacji poprzez interfejs szeregowy. Opisany program można w prosty sposób zmodyfikować, aby spełnia również inne funkcje niż tylko diagnostyka transmisji danych w magistrali KNX.

## **7 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **P.Komoniecki**, promotor: R.Muszyński, **Politechnika  
Wrocławska**

### ***Wizualizacja systemu automatyki budynkowej z wykorzystaniem technologii internetowych***

Praca w pierwszej części opisuje system KNX. Konstrukcję oraz działanie magistrali KNX, topologie sieci, sposób transmisji danych oraz budowę protokołu. Przedstawiona jest również ogólna funkcjonalność podstawowych modułów systemu KNX.

W drugiej części opisano możliwości stworzenia wizualizacji na bazie sprzętowej oraz programowej. Praca prezentuje dostępne systemy wizualizacji i sterowania automatyką budynkową które są przeznaczone dla różnych zastosowań. W pracy dokonano przeglądu obecnych (w 2008r) na rynku rozwiązań wizualizacji automatyki budynkowej oraz zrealizowano projekt wizualizacji i sterowania przykładowym obiektem na trzech urządzeniach:

- panelu monochromatycznym *ABB MT701*,
- panelu z kolorowym dotykowym wyświetlaczem *ABB 6136-100C SMARTtouch*,
- komputerze PC z oprogramowaniem *JUNG Facility-Pilot*.

Jednym z głównych celów pracy było przedstawienie różnych aspektów wizualizacji systemu automatyki budynkowej oraz próba ich skategoryzowania w zależności od ich zastosowania. Można jednak wysnuć wniosek, iż każdy z przedstawionych systemów znajduje inną grupę odbiorców oraz inne przeznaczenie w różnych zastosowaniach.

Ostatnim elementem jest zestawienie wykonanych projektów wizualizacyjnych pod kątem funkcjonalności i możliwości zastosowania w potencjalnych instalacjach.

## **8,9 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor. **J.Kolecki**, promotor: Z.Zajda, A.Stachno, **Politechnika Wroclawska**

### ***Automatyzacja i wizualizacja systemu automatyki budynkowej z wykorzystaniem oprogramowania Wonderware InTouch i Internetu***

W pracy przedstawione zostało w niej porównanie oprogramowania dedykowanego do wizualizacji systemu KNX firmy Aston - „WinSwitch” z najbardziej popularnym programem wizualizacyjnym w automatyce przemysłowej „Wonderware InTouch” z modułem „SuiteVoyager”.

Połączenie magistrali EIB/KNX z programem InTouch zostało przetestowane wstępnie w trybie symulacji wykorzystując do tego celu program EIB OPC Server. Następnie poprzez fizyczne podłączenie do magistrali. Możliwość zasymulowania działania projektowanej wizualizacji bez konieczności znajdowania się na obiekcie znacznie ułatwia pracę w pierwszym etapie tworzenia projektu. Usprawnia diagnostykę połączenia i pozwala na szybsze wykrycie błędów.

W pracy przedstawione zostały wnioski z porównania obu systemów wizualizacji, zarówno pod kątem metodologii tworzenia samego projektu jak i efektów, jakie można uzyskać przy pomocy obu programów. Opracowane zostały również ćwiczenia praktyczne, dzięki którym możliwa jest konfiguracja oprogramowania „Wonderware InTouch” dla potrzeb wizualizacji systemu EIB/KNX na stanowisku laboratoryjnym.

## **8,9 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **P.Kubiak**, promotor: Z.Zajda, **Politechnika Wrocławska**

### ***Monitoring systemu automatyki budynkowej z wykorzystaniem technologii internetowych.***

Praca magisterska składa się z czterech części.

**Część pierwsza** zawiera ogólny opis systemu KNX, sposobów zastosowania systemu, budowy sieci oraz sposobu komunikacji pomiędzy poszczególnymi elementami sieci.

**Część druga** w sposób bardzo szczegółowy opisuje strukturę bitową telegramu TP1, przy pomocy którego komunikują się urządzenia w systemie KNX. Opisane zostały dokładnie wszystkie pola telegramu oraz większość z 15 zdefiniowanych w systemie DPT.

**Część trzecia** opisuje sposób połączenia komputera PC z magistralą KNX, parametry transmisji oraz oprogramowanie napisane do wymiany danych pomiędzy komputerem i systemem KNX.

**Ostatnia część** pracy przedstawia stronę internetową umożliwiającą monitorowanie systemu automatyki budynkowej. Strona prezentuje informacje pobrane poprzez oprogramowanie z punktu trzeciego. Monitoring odbywa się na dwa sposoby – podstawowy i rozszerzony. Monitorowanie w wersji podstawowej pokazuje stan danego urządzenia w systemie, natomiast wersja rozszerzona prezentuje wszystkie informacje zapisane w poszczególnych polach telegramu.

Podczas prac nad monitorowaniem udało się również przeprowadzić testy związane ze sterowaniem, jednak nie zostało to ujęte w pracy.

## **10 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **K.Marczak**, promotor: A.Izworski, **Politechnika Wrocławska**

### ***Integracja systemów w inteligentnych budynkach***

Główną tematyką pracy dyplomowej jest przedstawienie i połączenie trzech niezależnych systemów automatyzacji w inteligentnych budynkach. W celu przeprowadzenia integracji został zaprojektowany system obsługi konkretnego mieszkania, w którym do realizacji automatyki wykorzystano elementy każdego z zaproponowanych systemów (KNX, Crestron oraz Nexo). Miało to na celu zobrazowanie integracji, gdyż opisaną funkcjonalność można było uzyskać przy pomocy jednego systemu.

Praca miała przedstawić, że taka integracja jest możliwa i ma swoje zastosowanie dla dużo większych obiektów, takich jak duże rezydencje, obiekty biurowe, hotele, szpitale i tym podobne. Integracja systemów jest również potrzebna w sytuacjach, gdy użytkownik ma już zainstalowane dwa, bądź więcej niezależnie działających systemów, a chciałby móc zarządzać każdym z nich np. za pomocą jednego panelu dotykowego czy komputera. Można tego dokonać dzięki zastosowaniu systemu posiadającego wiele interfejsów do integracji z różnego typu urządzeniami na przykład opisanymi w pracy systemami KNX oraz Crestron.

## **11 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **P.Adamek**, promotor: Z.Zajda, **Politechnika Wrocławska**

### ***„Integracja systemów w inteligentnych budynkach”***

W pracy podjęta została próba przedstawienia tzw. inteligentnych budynków. Systemów je tworzących istnieje bardzo wiele. Różnią się od siebie protokołem transmisji, medium komunikacyjnym, funkcjami, itd. Niektóre z nich mają zastosowanie we wszystkich możliwych instalacjach znajdujących się w dzisiejszych obiektach, a niektóre są mocno wyspecjalizowane i zajmują się tylko sterowaniem oświetleniem lub integracją sprzętu audio i wideo.

W rozdziale drugim przedstawiona została charakterystyka (cechy) inteligentnego budynku. Zebrane zostały też wszystkie możliwe obszary zastosowań automatyki budynkowej oraz przybliżone jej funkcje i możliwości. Ukazane zostały sposoby komunikacji użytkownika z systemem i odwrotnie.

W rozdziale trzecim zostały przedstawione wybrane systemy: cechy, budowa, sposób komunikacji, działania, przeznaczenie itp. Opisy te nie zawierają pełnych danych technicznych, lecz wybrane – mające na celu przedstawienie odmiennego podejścia producentów do niektórych zagadnień, a także ciekawostki, na które warto zwrócić uwagę analizując poszczególne rozwiązania.

Podział systemów zaprezentowany w czwartej części pracy ma za zadanie zobrazować z jakiego rodzaju systemem ma się do czynienia, dlaczego nie powinno się porównywać niektórych systemów ze sobą oraz w jednym miejscu umieścić przejrzyste opisywane systemy obok siebie.

W ostatnim punkcie pracy przedstawiony został projekt inteligentnej instalacji dla średniej wielkości apartamentu. Zawarty został zestaw najczęściej wybieranych funkcji, dzięki któremu zwiększy się komfort użytkownika obiektu, a także zmniejszone zostaną koszty jego eksploatacji.

## 12 miejsce PRACA MAGISTERSKA

Autor: **R.Sadowski**, promotor: I.Radłowska, **Politechnika Łódzka**

### ***Sterowanie oświetleniem w systemie EIB przy zróżnicowanych mediach przenoszenia sygnału.***

Celem pracy było zaprezentowanie układów sterowania oświetleniem w systemie EIB przy różnych mediach przenoszenia sygnałów, porównanie tych układów z klasyczną instalacją oświetleniową a także analiza kosztów i cech każdego typu instalacji. Praca składa się z dwóch części - teoretycznej i praktycznej.

Część teoretyczna jest obszerna i oparta na rozeznaniu dużej liczby źródeł literaturowych (54 pozycje). Autor w kolejnych rozdziałach omówił:

- zagadnienia związane z oświetleniem formułując warunki poprawnego zaprojektowania oświetlenia wnętrza,
- zakres sterowania oświetleniem realizowany w systemie EIB,
- typy mediów stosowanych w inteligentnych instalacjach: przewód magistralny, fale radiowe, fale elektromagnetyczne z zakresu podczerwieni.

Drugą część pracy stanowią projekty instalacji oświetleniowej dla wybranego obiektu, domu jednorodzinnego o powierzchni około 200 m<sup>2</sup>. Instalacje w zakresie sterowania oświetleniem realizują:

- ręczne załączanie/wyłączanie,
- załączanie/wyłączanie przez czujkę ruchu,
- ściemnianie/rozjaśnianie,
- sceny świetlne,
- funkcja centralna - załączanie/wyłączanie grupy odbiorów wewnątrz lub na zewnątrz domu.

Autor przedstawił projekt w czterech wariantach:

- instalacja klasyczna,
- instalacja magistralna EIB,
- instalacja EIB ze sterowaniem radiowym.
- instalacja EIB z zastosowaniem sterowania IR.

Ostatni wymieniony wariant instalacji opracowany został dla dwóch rozwiązań:

- z zastosowaniem przycisków z wbudowanym odbiornikiem IR; mogą one być obsługiwane ręcznie lub zdalnie za pomocą pilota IR,
- z zainstalowaniem bramki EIB/IR, zmieniającej komunikaty z podczerwieni na magistralne.

Dla zaprojektowanych instalacji została przeprowadzona analiza porównawcza ich cech uwzględniająca: realizację zadanych funkcji, zasięg działania, szybkość transmisji, stopień zdecentralizowania automatyki sterującej, strukturę instalacji i sposób montażu, łatwość dokonywania zmian i rozbudowy, podatność na uszkodzenia zasilania i dróg transmisji, wrażliwość na zakłócenia, możliwość powiązań z innymi instalacjami.

W podsumowaniu porównane zostały koszty inwestycyjne proponowanych instalacji - uwzględnione zostały ceny urządzeń i okablowania. Porównania kosztów dokonano dla instalacji jednakowych funkcjonalnie.

## **13 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **P.Gosławski**, promotor: A.Kanicki, M.Szypowski, **Politechnika Łódzka**

### ***Lighting of an inteligent office building by KNX installation- design and economic analysis***

My master thesis project consists of two main parts. The first one is to design a lighting installation of a modern office building using KNX system. I have decided to propose four independent methods, as I believe this problem has a variety of solutions and cannot be presented only in one way.

In the first one – the most modern and expensive, I suggest using DALI digital ballasts and I assume that all devices belong only to the lighting installation.

The second technique is based on using central weather station and re-programming motion sensors from the alarm installation.

In the third solution I decide to resign from expensive digital ballasts and replace them with standard electronic ones. Sensors placed in every room will control appropriate luminaries.

In the last method I combine previous techniques and use standard control 1-10V with weather information obtained from four luminance sensors placed on the roof.

In the second part of my master thesis I am supposed to analyze costs of previously designed installations. I have decided to divide it into two parts – appliances and running costs. In the first one the highest costs of all the devices were obtained for solution #1, where DALI was used as a subsystem to KNX. The cheapest one appeared to be techniques where centralized weather station was used and motion sensors were re-programmed from the alarm installation. In the last part I have decided to analyze running costs of three independent solutions based on using inductive ballasts, electronic ones and completely controlled by KNX system. In order to obtain accurate results I have used a Dialux software, where by setting up multiple parameters I obtained detailed results for every room in the building. Finally, not only it appeared that using Building Management Systems can bring up to 50% savings, but also that localization of every area within the building significantly affects usage of energy.

## **14 miejsce PRACA MAGISTERSKA**

Autor: **S.Lorenc**, promotor: J.Wawer, **Wojskowa Akademia Techniczna**

### ***KNX jako rozproszony system zarządzania budynkiem jednorodzinny***

Celem pracy dyplomowej było wykazanie możliwości zarządzania budynkiem jednorodzinny bez jednostki centralnej, w sposób zdecentralizowany i rozproszony.

W rozdziale „Przegląd systemów inteligentnych budynków” została dokonana klasyfikacja i omówienie przykładowych systemów typu „inteligentny dom”.

Kolejny rozdział pracy „Topologia i techniki realizacji systemu KNX” poświęcony został zagadnieniom technicznym systemu KNX oraz wyjaśnił w jaki sposób wyeliminowano jednostkę centralną z systemu. Następnie, w tym samym rozdziale została poruszona problematyka niezawodności w systemach zarządzania budynkami jednorodzinny. Została podjęta próba analizy struktur niezawodnościowych poszczególnych klas systemów. Rozdział zakończył opis sposobów podwyższenia niezawodności, zastosowany w systemie KNX.

Czwarty rozdział pracy przedstawia możliwości systemu KNX oraz zastosowanie go w projekcie. Efektem końcowym pracy, potwierdzającym rozproszoną i zdecentralizowaną strukturę systemu był projekt instalacji KNX w budynku jednorodzinny. W pracy przedstawiono dla zaprojektowanej instalacji, sposób programowania urządzeń przy użyciu oprogramowania ETS3.

Ostatni rozdział zawiera podsumowanie i przedstawia wnioski nasuwające się w wyniku analizy zagadnień poruszanych w pracy.

## **15 miejsce PRACA INŻYNIERSKA**

Autor: **W.Fira**, promotor: S.Czapp, **Politechnika Gdańska**

### ***Projekt instalacji elektrycznej z wykorzystaniem systemu KNX/EIB dla pomieszczeń kondygnacji nr 400 w budynku Wydziału Elektrotechniki i Automatyki***

Celem pracy inżynierskiej było opracowanie projektu oświetlenia i instalacji elektrycznej z wykorzystaniem systemu KNX/EIB dla pomieszczeń w budynku Wydziału. W zaprojektowanej instalacji elektrycznej wyróżnić można następujące obwody: oświetlenia sufitowego i bocznego, gniazd wtyczkowych, napędów termostatów, napędów żaluzji, napędów okien oraz obwód magistrali systemu KNX/EIB.

Oświetlenie sufitowe w pomieszczeniach załączane będzie przy użyciu aktorów załączających, natomiast oświetlenie boczne załączać będzie aktor załączająco-ściemniający. Sterowanie obwodami oświetlenia odbywać będzie się za pomocą przycisków wielofunkcyjnych zainstalowanych przy wejściach do pomieszczeń lub poprzez sygnał z czujników obecności usytuowanych przy suficie. Regulacja ogrzewania zaprojektowana została przy wykorzystaniu serwonapędów termoelektrycznych zainstalowanych na zaworach grzejników. Serwonapędy sterowane będą poprzez aktor ogrzewania, natomiast wartość temperatury ustalana będzie na przyciskach wielofunkcyjnych przez użytkownika. Do sterowania żaluzjami wykorzystane zostaną aktory żaluzjowe. W pomieszczeniu zaprojektowano również sterowanie otwieraniem i zamykaniem okien, które odbywać będzie się poprzez aktor łącznikowy czterokanałowy. Podobnie jak oświetlenie i ogrzewanie, napędy żaluzji i okien załączane będą przy użyciu przycisku wielofunkcyjnego.

W ramach opracowania student wykonał aplikację dla powyższego projektu w programie ETS. Na potrzeby pracy dyplomowej wykorzystano jeden obszar systemu KNX/EIB, w którym utworzono jedną linię o numerze 4. W linii znajdują się takie urządzenia, jak zasilacz, port USB, uniwersalny aktor załączająco-ściemniający, aktor ogrzewania, aktor żaluzjowy, przyciski wielofunkcyjne czterokrotne, aktory łącznikowe czterokrotne, czujniki obecności, aktor łącznikowy dwukrotny, moduł przyciskowy. Urządzeniom przypisano adresy fizyczne oraz adresy grupowe zgodnie z ideą systemu. W projekcie utworzono dwie główne grupy: Pokój 400 i Laboratorium. W każdej z grup zbudowano cztery grupy pośrednie skupiające urządzenia wykonujące podobne funkcje. Urządzenia systemowe zainstalowane będą w rozdzielnicy. W pomieszczeniach znajdować będą się jedynie przyciski wielofunkcyjne czterokrotne, czujniki obecności oraz dodatkowo w laboratorium moduł przyciskowy do załączania oświetlenia tablicy szkolnej.