

Koncepcja sterowania urządzeniami elektrycznymi w przydomowym ogrodzie za pomocą inteligentnych instalacji

Jacek Majcher

Politechnika Lubelska, Katedra Inżynierii Komputerowej i Elektrycznej
20-618 Lublin, ul. Nadbystrzycka 38A, e-mail: j.majcher@pollub.pl

Streszczenie: Rozwój systemów automatyki budynkowej powoduje integrację kolejnych instalacji. Dąży się do tego aby wszystkie instalacje były w pełni zautomatyzowane. To z kolei daje możliwość do wymiany informacji między instalacjami. Instalacje zgodnie z zaprogramowanym algorytmem działania sygnalizują swój stan jak również sterują elementami wykonawczymi. Integracja daje możliwość centralnego sterowania wybranymi funkcjami, jak również zdalny nadzór np. przez strony www.

W pracy opisane budowę inteligentnej instalacji KNX/EIB. Opisano wybrane moduły jak również przedstawiono metodykę programowania tej instalacji. Jako przykład stosowania elementów automatyki budynku zaproponowano sterowanie urządzeniami elektrycznymi w przydomowym ogrodzie

Słowa kluczowe: automatyka, inteligentne instalacje, ogród.

funkcjonalności budynku. Aby instalacje funkcjonowały według określonych algorytmów niezbędne są urządzenia sterujące, które przetwarzają informacje otrzymane z instalacji i wykonują określone czynności.

Na przestrzeni kilkunastu lat powstało wiele rodzajów instalacji różnych producentów. Jednym z popularnych standardów jest standard KNX/EIB. Korzenie tego systemu sięgają lat 90-tych kiedy to grupa firm zrzeszonych w organizacji EIBA zaczęła promocję nowej technologii tzw. magistrali instalacyjnej. W 1999 r. powołano stowarzyszenie Konnex którego zadaniem było połączenie cech trzech systemów (EIB, Batibus i EHS). Powstał standard KNX/EIB dzięki czemu moduły różnych producentów mogły ze sobą współpracować [Horyński 2008].

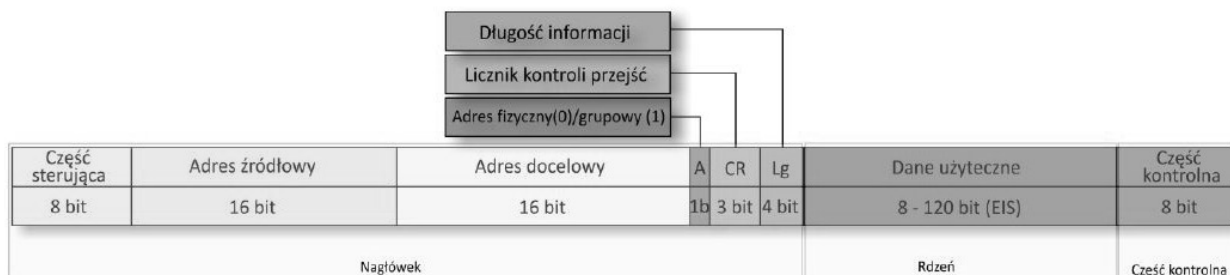
WSTĘP

W ostatnich latach obserwowany jest duży przełom w budownictwie. Powstało szereg rozwiązań których celem jest podniesienie funkcjonalności danego obiektu. Wśród tych rozwiązań jest dynamicznie rozwijająca się gałąź automatyki budynkowej. Idea automatyki budynkowej powstała w latach 70 –tych ubiegłego stulecia w USA [Horyński 2011 a]. Jedną z najtrafniejszych definicji inteligentnego budynku jest wprowadzone przez P. Robathan określenie: „Inteligentny budynek dostarcza produktywnie oraz kosztowo-efektywne otoczenie w celu optymalizacji czterech podstawowych elementów – struktury, systemów, usług oraz zarządzania i ich wzajemnych zależności” [Horyński 2011 b]. Obecnie w instalacjach znajdujących się w budynku występuje wiele elementów elektronicznych. Są to różnego rodzaju elementy wykonawcze jak zawory, silniki jak również elementy sterujące takie jak czujniki. Zastosowanie takich układów pozwala w łatwy sposób integrować różnego rodzaju instalacje. Jedne instalacje mogą oddziaływać na kolejne. Powoduje to zwiększenie

BUDOWA SYSTEMU KNX/EIB

System KNX/EIB jest systemem zdecentralizowanym, oznacza to że nie ma jednej jednostki sterującej. Każde urządzenie wyposażone jest w mikrokomputer mający własną aplikację i łączność z magistralą poprzez port magistralny. To rozwiązanie znacząco zwiększa niezawodność systemu, uszkodzenie jednego elementu nie wpływa na pracę pozostałych. Elementy instalacji połączone są ze sobą za pomocą magistrali. Magistrala wykonana jest najczęściej w postaci przewodu dwuparowego (EIB TP). Każdy aparat czy też moduł wyposażony jest w następujące elementy: jednostkę procesorową CPU, pamięci: ROM, RAM, EEPROM, interfejsów: użytkownika i komunikacji z siecią. Urządzenia wysyłają między sobą telegramy w sposób asynchroniczny (rysunek 1).

W celu uniknięcia sytuacji jednoczesnego nadawania informacji przez dwa i więcej urządzeń zastosowano system unikania kolizji typu CSMA/CA (ang.: *Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance*). W tego typie systemie unikania kolizji występuje hierarchia urządzeń.



Rys. 1. Struktura telegramu w standardzie KNX [Horyński 2011 b]

Fig. 1. Telegram structure KNX [Horyński 2011 b]

W przypadku gdy zaczynają nadawać dwa urządzenia pierwszeństwo ma to o wyższym priorytecie. Natomiast w przypadku gdy urządzenia mają ten sam priorytet pierwsze rozpoczyna nadawane to o wyższym adresie fizycznym [Majcher, Horyński 2010]. W systemie KNX/EIB magistrala pełni podwójną rolę, służy do przesyłania informacji jak również zasilania moduły [Drop, Jastrzębski 2002, KNX 2009, Mikulik 2008].

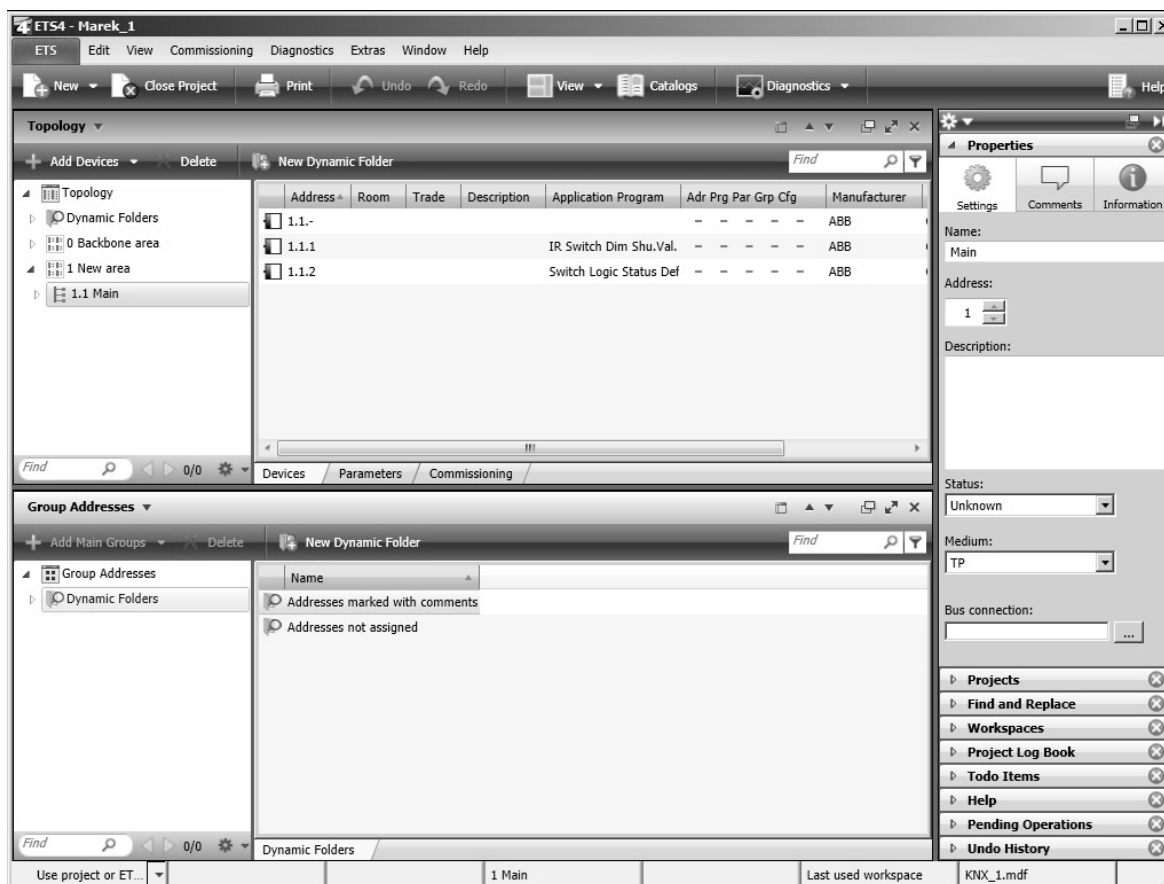
Urządzenia przyłączone do magistrali możemy podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich to sensory – urządzenia wysyłające sygnały (np. czujniki, przyciski, wejścia binarne). Druga to aktry, które wykonują określone czynności (np. wyjścia binarne, elektrozawory) [Majcher Horyński, 2010].

Aby skonfigurować urządzenia w instalacji KNX/EIB wykorzystuje się oprogramowanie ETS. Procedura konfiguracji modułów odbywa się według następujących kroków:

- dodanie do projektu zainstalowanych urządzeń
 - stworzeniu grupy adresowej
 - parametryzacja poszczególnych urządzeń
 - dodanie do grupy adresowej poszczególnych funkcji urządzeń
 - wgranie aplikacji do poszczególnych aparatów
- Przykładowe okno aplikacji programu ETS 4 Przedstawiono na rysunku 2

KONCEPCJA STEROWANIA

Inteligentne instalacje powstały z myślą o automatyzacji i integracji poszczególnych instalacji w budynku. Obecnie poszczególne instalacje wyposażane są w coraz to większą liczbę elementów elektrycznych co sprzyja ich pełnej auto-



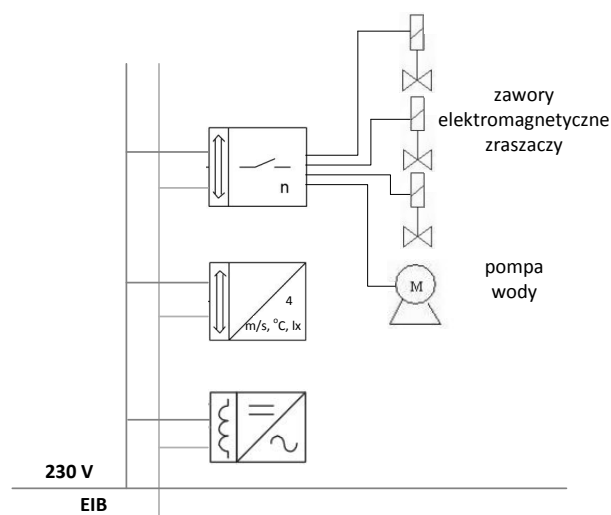
Rys. 2. Okno aplikacji ETS 4

Fig. 2. The application window ETS 4

matyzacji. Ponadto zintegrowanie różnych typów instalacji pozwala na ich wzajemne oddziaływanie zwiększając tym samym ich funkcjonalność. Dzięki zastosowaniu automatyki budynkowej zwiększa się energooszczędność obiektów, podnosi się również komfort życia użytkowników.

Instalacje inteligentne oprócz swojego podstawowego działania – integracji instalacji w budynku mogą znaleźć zastosowanie w sterowaniu urządzeniami w przydomowym ogrodzie zwiększając tym samym zakres swojego działania.

Jednym z przykładów sterowania urządzeniami może być sterowanie zraszczaczami [Horyński 2012]. Za pomocą tradycyjnych sterowników można ustawić tryby pracy w zależności od pory dnia. Wykorzystując inteligentną instalację można tymi zraszczaczami sterować w zależności od pory dnia jak również warunków atmosferycznych. W tym celu można wykorzystać centralę pogodową WZ/S 1.1 czujnik pogody WE/S.A 1.1 oraz wyjście binarne AT/S 4.6.2 [Materiały firmowe ABB] jak na rysunku 3.

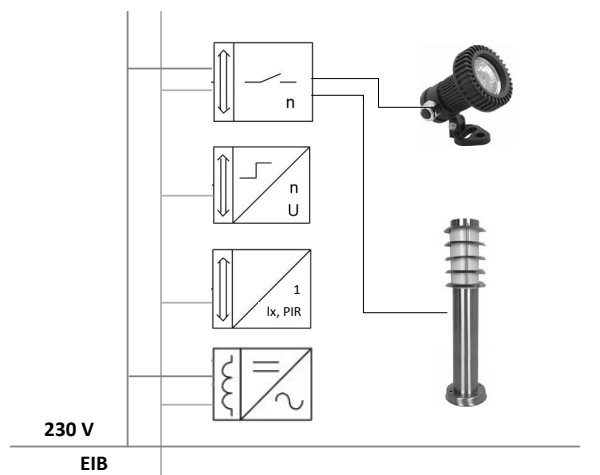


Rys. 3. Fragment instalacji EIB sterującej pracą zraszaczy
Fig. 3. EIB installation the controll of sprinklers

Zastosowanie czujnika opadów pozwala optymalnie sterować zraszczaczami dzięki czemu rośliny są odpowiednio nawodnione oraz ograniczone zostaje zużycie wody.

Kolejnym przykładem może być zastosowanie automatyki budynkowej do oświetlenia dekoracyjnego ogrodu (rysunek 4).

W zaproponowanym układzie instalacja otrzymuje sygnały z czujnika oświetlenia LF/U 1.1 połączonym z modulem LR/S 2.2.1, czujnika ruchu Busch-Watchdog oraz wejścia binarnego US/U 4.2. Sygnały podawane na wejście binarne mogą pochodzić z kontaktrona umieszczonego w furtce wejściowej czy też bramie wjazdowej. Wchodząc na posesję wysyłany jest sygnał do instalacji za pomocą wejścia binarnego [Horyński 2010]. Możemy skonfigurować instalację w taki sposób aby zapalone zostały lampy podświetlające podjazd. Takie rozwiązanie oprócz walorów estetycznych podnosi bezpieczeństwo mieszkańców. Dodatkowo mogą zostać włączone lampy podświetlające wybrane fragmenty ogrodu czy też poszczególne kompozycje roślinne. Dzięki temu istnieje możliwość ekspozycji tych części ogrodu, które w danej porze roku są najbardziej



Rys. 4. Fragment instalacji EIB zastosowanej do podświetlania dekoracyjnego ogrodu

Fig. 4. EIB installation used to illuminate garden

reprezentacyjne. Zastosowanie inteligentnych instalacji do sterowania urządzeniami elektrycznymi w ogrodzie pozwala na ich swobodną konfigurację. Dodatkowo mamy możliwość zdalnej zmiany poszczególnych funkcji za pomocą paneli dotykowych czy też programów wizualizacyjnych [Horyński, Majcher 2010]

PODSUMOWANIE

Inteligentne instalacje są coraz częściej spotykane w budownictwie. Integrują różnego rodzaju instalacje sprawując nad nimi funkcje kontrolne. Taka integracja daje możliwość automatyzacji wielu funkcji. Zaproponowane w pracy przykładowa konfiguracja obrazuje możliwości stosowania elementów automatyki budynku w sterowaniu urządzeniami elektrycznymi w ogrodzie. Sterowanie tymi urządzeniami może powodować oszczędności w zużyciu energii czy też bieżącej wody [Horyński i in. 2013]. Ponadto możliwość konfiguracji pozwala tworzyć dowolne kompozycje świetlne w ogrodzie. Integracji automatyki ogrodowej z budynkową może w znaczącym stopniu wpłynąć na komfort i bezpieczeństwo użytkowników domów.

LITERATURA

1. **Drop D., Jastrzębski D. 2002.** Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinym z wykorzystaniem osprzętu firmy Moeller. COSiW, Warszawa.
2. **Horyński M. 2011 a.** Indoor climate control in eib system. Teka Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa, vol. Xi, issn 1641-7739, s. 114–122.
3. **Horyński M. 2012.** Inteligentne systemy magistralne w sterowaniu instalacjami nawadniającymi boiska piłkarskie. TTS – Technika Transportu Szynowego nr 9/2012, ISSN 1232-3829, str. 1273–1282.
4. **Horyński M. 2008.** Instalacje elektryczne EIB w inteligentnym domu – komunikacja bezprzewodowa. Przegląd Elektrotechniczny Vol. 2008, Nr 3, s. 105–107.

5. **Horyński M. 2011 b.** Programowanie graficzne w sterowaniu inteligentną instalacją elektryczną. Rynek Energii nr 3(94), s. 109–115, issn 1425-5960.
6. **Horyński M. 2010.** Zastosowanie wejść i wyjść binarnych w układach automatyki inteligentnego budynku. Przegląd Elektrotechniczny 7/2010, s. 218–220.
7. **Horyński M., Majcher J. 2010.** Możliwość wizualizacji stanu instalacji w inteligentnych budynkach. Napędy i Sterowanie. Nr 12 (140), s. 90–92.
8. **Horyński M., Styła S., Boguta A., Buczaj M., Sumorek A. 2013.** Model energooszczędnej instalacji domowej w warunkach budownictwa wiejskiego. MOTROL – Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 15/2013.
9. KNX Handbook for Home and Building Control. 2009
10. **Majcher J., Horyński M. 2010.** Use of Building Management Elements of the EIB System in Safety Systems. Teka Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa, vol. X, s. 256–264.
11. **Mikulik J. 2008.** Europejska magistrala instalacyjna, COSiW SEP, Warszawa.
12. Materiały firmowe ABB: www.abb.pl

CONCEPT OF ELECTRICAL CONTROL EQUIPMENT
IN THE HOME GARDEN USING INTELLIGENT
SYSTEM

Summary. Intelligent systems integrate different installations in the building. The aim is to ensure all systems are fully automated. This gives possibility to exchange information between the systems. Systems work as with the programmed algorithm operation. The integration enables central control of selected functions. The paper described the construction of intelligent KNX / EIB. Describes some of the modules and the methodology of programming the system. As an example, the use of intelligent installation to control electrical devices in the home garden.

Key words: automation, intelligent systems, garden.