

ZDALNE ZARZĄDZANIE INTELIGENTNĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ

Marek Horyński

Katedra Inżynierii Komputerowej i Elektrycznej, Politechnika Lubelska

Streszczenie. Wraz z upowszechnianiem się nowoczesnych technologii zachodnich w budownictwie, Polska uzyskiwała dostęp do rozwiązań technologicznych prawie w każdej dziedzinie, stosowanych do tej pory jedynie na zachodzie Europy. Obecnie interdyscyplinarne działania określające stopień inteligencji budynku są jeszcze nowatorskie i wymagają przystosowania się inwestorów, projektantów, wykonawców i służb nadzoru budowlanego do całkowicie nowych rozwiązań. W artykule omówiono podstawowe zagadnienia dotyczące projektowania instalacji elektrycznych w budynkach inteligentnych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na elementy tych instalacji, które umożliwiają zdalne zarządzanie i monitoring systemów budynkowych.

Słowa kluczowe: instalacje elektryczne, budynki inteligentne, bezpieczeństwo przesyłu danych

WSTĘP

Inteligentne budynki mają zintegrowane systemy sterowania i automatyki zawiadujące m.in. ogrzewaniem i klimatyzacją, oświetleniem i żaluzjami okiennymi, a także systemami bezpieczeństwa (w tym bezpiecznego sterowania windami) i kontroli dostępu.

Wraz ze wzrostem wielkości budynków pojawia się potrzeba zdalnego monitorowania pracy ich instalacji i sterowania ich działaniem.

Standardowe instalacje to:

- grzewczo-wentylacyjno-klimatyzacyjna,
- przeciwpożarowa,
- antywłamaniowa.

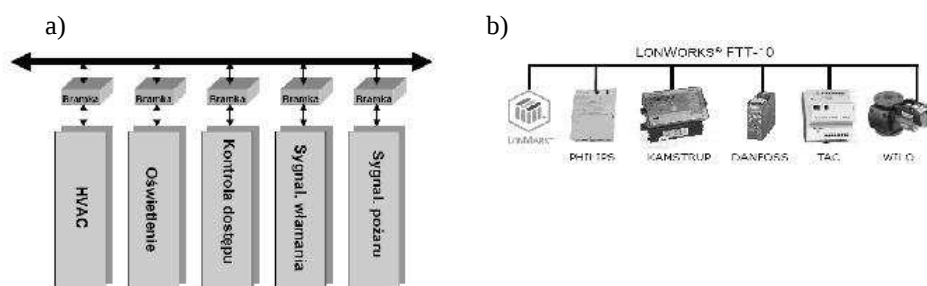
Instalacje wodociągowe, energetyczne i oświetleniowe powinny również być objęte zdalnym zarządzaniem. Wraz z rozwojem techniki cyfrowej w latach osiemdziesiątych zastosowano sterowniki DDC (Direct Digital Control). Uprościło to projektowanie i wykonanie instalacji oraz zwiększyło funkcjonalność systemów [Setlak 2005].

Instalowane w budynkach systemy powinny współdziałać ze sobą chociażby w celu generowania oszczędności, jest to tzw. integracja systemów. Osiąga się to przez połączenie wszystkich oddzielnych systemów przy pomocy systemu nadrzędnego, zarządzającego budynkiem – BMS.

Systemy występujące w automatyce budynków dzielimy na otwarte i zamknięte.

W przypadku systemów zamkniętych, gdy każdy z podsystemów ma oddzielne okablowanie i wymaga się różnych narzędzi do instalacji urządzeń, występują duże problemy związane z integracją tychże systemów. Wiąże się to także bezpośrednio z ogromnymi kosztami.

Dlatego też opracowano system otwarty, którego główną zasadą jest umożliwienie produkowania urządzeń zgodnych ze standardem systemu przez wielu producentów. Integrację w ujęciu tradycyjnym oraz w systemie otwartym przedstawiono na rys. 1a, b.



Rys. 1a.) Tradycyjne podejście do integracji, b) Integracja w systemie otwartym LonWorks [Sikora 2003, Buczkowski 2005]

Fig. 1a) Traditional approach to integration, b) Integration in an open system LonWorks

KLASYFIKACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

Do sklasyfikowania budynku bierze się pod uwagę m.in. architekturę, ilość i rodzaj instalacji, jaki w sobie zawiera oraz poziom integracji tychże instalacji, czyli zakres współdziałania między sobą [Sikora 2003, Buczkowski 2005]. Wyróżniamy następujące klasy budynków:

- klasa A,
- klasa B,
- klasa B+,
- klasa C.

Budynek można zaliczyć do klasy A, gdy spełnia co najmniej 13 z wymienionych poniżej 16 punktów klasyfikacyjnych: ma doskonałą jakość wykończenia wnętrza wraz z wszechstronnym serwisem technicznym; najlepszą lokalizację na danym obszarze, z łatwą możliwością dojazdu oraz dobrym dostępem do środków komunikacji miejskiej; klimatyzację; podwieszane sufity; odpowiednią wysokość pomieszczeń (od podłogi do sufitu) – minimum 2,70 m; możliwość dowolnej aranżacji wnętrza; trzy oddzielne okablowania strukturalne dla linii telefonicznych, elektrycznych i systemów komputerowych lub system podnoszonych podłóg; podwójne szyby niskoemisyjne; nowoczesne, szybkie windy; dobrej jakości wykładziny podłogowe oraz wykończenie ścian; w pełni wykończone wnętrza łazienek i kuchni; niezawodny system telekomunikacyjny; podwójne zasilanie lub awaryjny system podtrzymywania napięcia; kontrolę wilgotności powietrza; parking strzeżony z miejscami przeznaczonymi dla najemców; odpowiednią liczbę miejsc parkingowych na metr kwadratowy powierzchni wynajmowanej.

Budynki zaliczane do klasy B to takie, które spełniają tylko część warunków charakteryzujących budynki klasy A: mają niższą niż w budynkach klasy A jakość wykona-

nia obiektu i jakość użytych przy jego budowie materiałów; ograniczoną liczbę usług; niepełny system klimatyzacji oraz niższy niż w przypadku obiektów klasy A wskaźnik liczby miejsc parkingowych przypadający na odpowiednią ilość powierzchni.

Do klasy B+ zaliczamy budynki biurowe o bardzo wysokim standardzie budynków klasy A, ale zlokalizowane poza centrum lub budynki w centrum lub ścisłym centrum niespełniające warunków charakterystycznych dla klasy A.

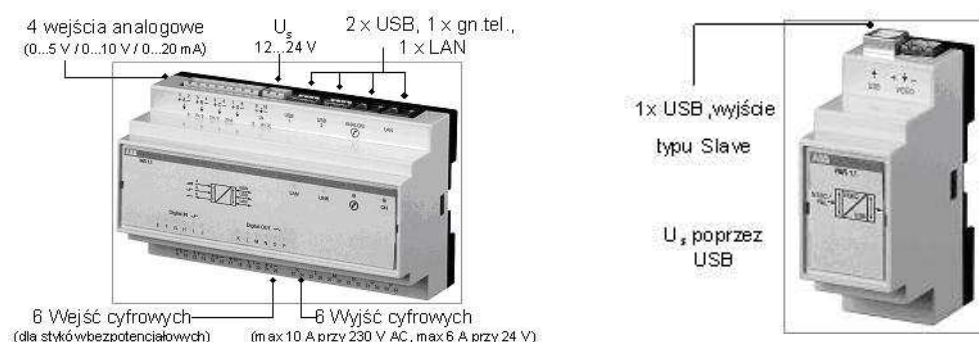
Do klasy C natomiast zaliczamy wszystkie budynki biurowe wybudowane przed 1989 rokiem, charakteryzujące się niskim standardem, domy i lokale mieszkalne przekwalifikowane na cele użytkowe zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz budynki i lokale wybudowane po 1989 roku, niespełniające wymagań obiektów klasy A i B [Buczowski 2005].

URZĄDZENIA STOSOWANE DO ZDALNEGO MONITORINGU

W budynkach tzw. inteligentnych są stosowane sieci: EIB, LonWorks, X-10, CE-Bus, BACnet, D2B, Linet, Home RF. Na przykład dostęp do instalacji EIB jest możliwy w następujący sposób:

- poprzez linię telefoniczną (przekazywanie informacji głosowych, sms lub e-mail),
- w budynkach komercyjnych komunikacja urządzeń EIB także przez sieć Ethernet,
- dostęp i wizualizacja systemu poprzez Internet,
- urządzenia EIB umożliwiające sterowanie i podgląd przez kamery IP,
- możliwe sterowanie zdalne przez piloty IR, piloty radiowe lub urządzenia bluetooth.

Do zdalnego monitoringu instalacji budynkowych może być zastosowana następująca grupa aparatów pracujących w inteligentnej instalacji EIB (Europejskiej Magistrali Instalacyjnej): bramka internetowa IN/S (rys. 2), moduł video VM/S (rys. 2), kamera cyfrowa.



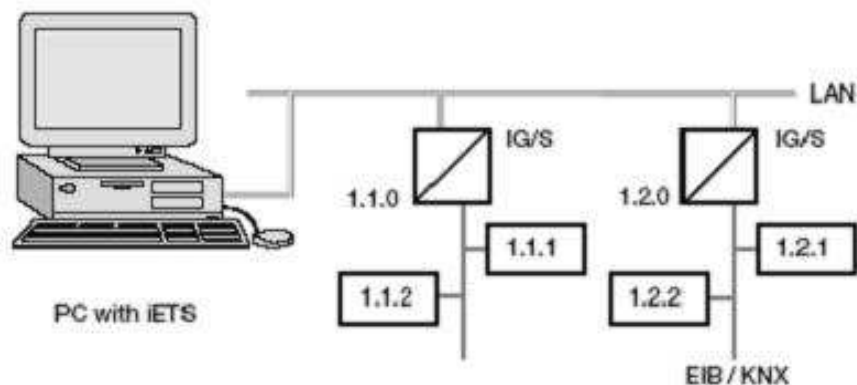
Rys. 2. Bramka internetowa IN/S i moduł video VM/S firmy ABB [Katalogi firmy ABB]

Fig. 2. The Internet gateway IN/S and video module VM/S of the ABB firm

Z bramką internetową możliwe jest połączenie w następujący sposób:

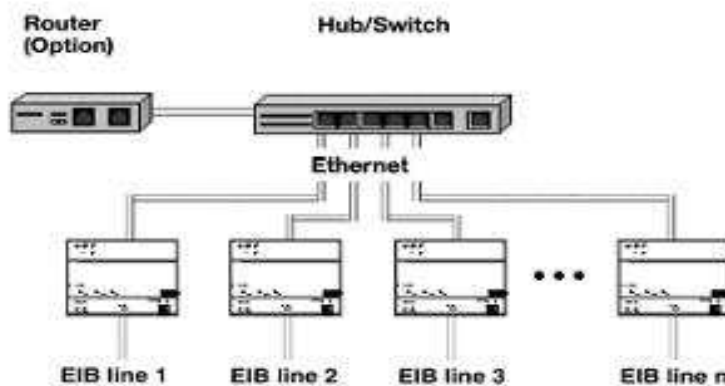
- poprzez LAN za pomocą przeglądarki i znanego jej adresu IP lub
- połączenie przez www.domoport.de (przeglądarka).

Bramka internetowa może być zastosowana w sieci inteligentnej instalacji elektrycznej w jeden z poniższych sposobów: sprzęgło liniowe lub urządzenie sieciowe typu switch (rys. 3, 4).



Rys. 3. Układ połączeń bramy internetowej EIB/Ethernet w przypadku parametryzacji zastosowania jej jako iETS server [Katalogi firmy ABB]

Fig. 3. The connections system of the Internet gateway EIB/Ethernet in case of its application's parametrization as iETS Server



Rys. 4. Układ połączeń bramy internetowej EIB/Ethernet w przypadku zastosowania jej jako typowe urządzenie sieciowe [Katalogi firmy ABB]

Fig. 4. The connections system of the Internet gateway EIB/Ethernet in case of its application as a typical network device

Bramka internetowa może mieć zastosowanie zarówno w aplikacjach komercyjnych, np. instalacjach elektrotechnicznych, ogrzewaniu, wentylacji, klimatyzacji, jak i dla domów mieszkalnych, np.: zapewnia rozszerzenie możliwości już istniejących insta-

lacji, zdalny dostęp do już istniejących systemów bezpieczeństwa, zdalny nadzór domów letniskowych oraz zdalny nadzór domów całorocznych. Poprzez połączenie z modułem video umożliwia przekazywanie obrazów w czasie rzeczywistym. Automatycznie informuje ona użytkownika o zdarzeniach i alarmach poprzez wysłanie e-maila.

Przy stosowaniu zdalnego sterowania inteligentną instalacją elektryczną procedury bezpieczeństwa są podobne jak przy bankowości internetowej. Wszystkie strony są kodowane (protokół SSL) oraz występuje 3-poziomowa autoryzacja.

Dwa najważniejsze, otwarte standardy automatyki budynków to BACnet i LonWorks. BACnet (Building Automation Control Network) jako medium komunikacyjne wykorzystują sieć Ethernet. System magistralny EIB również umożliwia połączenie ze sobą za pomocą Internetu. Do konfiguracji urządzeń wykorzystywany jest wtedy program iETS (EIB Tool Software), służący do projektowania oraz programowania inteligentnej instalacji EIB. iETS może być również używany do zdalnego monitoringu. Tak samo można go stosować do przekazywania na odległość pomiarów odnośnie zużycia mocy (pod warunkiem, że w urządzeniach EIB istnieją odpowiednie obiekty komunikacyjne) [Petykiewicz 1999, <http://www.eib.lodman.pl/>].

WNIOSKI

Obecnie przed instalacjami elektroenergetycznymi stawiane są nowe wymagania. Wśród tych wymagań należy wymienić: oszczędność zużywanej energii, komfort eksploatacji instalacji, przejrzystość struktury, bezpieczeństwo użytkowania instalacji, estetykę wykonania oraz elastyczność pracy instalacji.

Ze względu na wymagania stawiane budynkom użyteczności publicznej nastąpił podział na klasy, który świadczy o poziomie nowoczesności obiektu, jego architekturze, ilości i rodzaju instalacji, które posiada oraz poziomie ich integracji.

Szybki postęp, jaki dokonuje się w technice mikroprocesorowej, informatyce, jak również w telekomunikacji spowodowały powstanie nowych systemów instalacyjnych. System automatyki budynku ma charakter coraz częściej systemu otwartego, który charakteryzuje się: prostotą funkcjonalną, elastycznością w wyborze rozwiązań, łatwością modyfikacji systemu oraz redukcją kosztów. Coraz częściej zastępuje systemy zamknięte, które nie są przystępne dla użytkowników.

Obecnie dostępnych jest wiele systemów otwartych, które konkurują między sobą w płaszczyźnie komercyjnej, technicznej i formalnej. Wśród systemów instalacyjnych budynków inteligentnych ważne miejsce zdobyły systemy magistralne i internetowe: BACnet, LonWorks oraz EIB.

Istotną zaletą systemu EIB jest wspólne sterowanie wszystkimi instalacjami znajdującymi się na terenie budynku. Wykracza to daleko poza ramy tradycyjnej instalacji elektrycznej. Budynek, w którym wszystkie funkcjonujące w nim instalacje współpracują zapewnia znacznie większy komfort użytkownikowi.

PIŚMIENNICTWO

- Buczkowski J., 2005: Układy automatycznej regulacji i sterowania w Systemie TAC XENTA. Praca magisterska. Politechnika Lubelska.

Katalogi firmy ABB, strona internetowa: <http://www.abb.pl/>.
Petykiewicz P., 1999: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy Projektowania. Warszawa.
Setlak M., 2001: Inteligentne budynki – zarządzanie. PCkurier, 17.
Sikora K., 2003: Integracja instalacji elektrycznych w inteligentnym budynku. Praca magisterska. Politechnika Lubelska.
Strona internetowa: <http://www.eib.lodman.pl/>.

REMOTE MANAGEMENT OF INTELLIGENT ELECTRIC SYSTEMS

Summary. Poland has recently reached the access to new technological solutions in almost all fields of activity that have been applied in Western Europe so far. These modern technical processes are frequently connected with the building industry. Nowadays, the interdisciplinary activities determining the level of the building intelligence are still innovative and require some adaptation from investors, designers and civil engineering inspection to the totally new solutions. The paper describes some basic problems concerning the design of electric systems in intelligent buildings and a special attention put to these elements in the building systems, which make remote management and monitoring possible.

Key words: electric systems, intelligent buildings, data transfer safety

Recenzent: prof. dr hab. Janusz Wojdalski