

Od automatyki budynkowej do inteligentnych domów

Zagadnienia omawiane dotychczas w raporcie rynkowym dotyczyły przede wszystkim ogółu technologii budynkowych – związanych z systemami HVAC, niskonapięciowym czy sanitarnymi. Przedstawione zostały również sposoby działania dostawców branżowych oraz firm zajmujących się wykonawstwem aplikacji i integracją systemów.

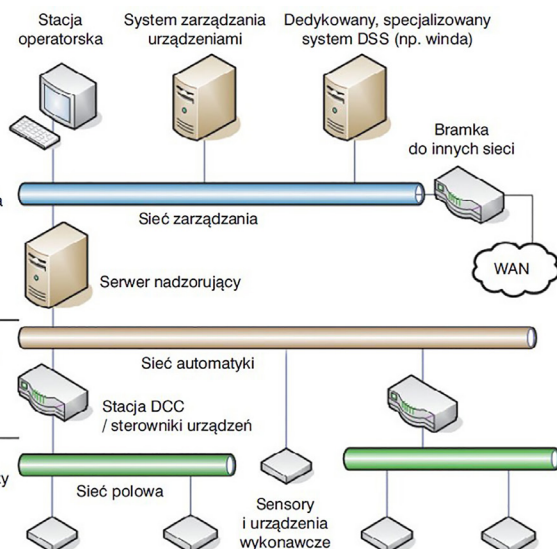
O ile w raporcie w niewielkim stopniu zajmowaliśmy się zagadnieniami związanymi z tworzeniem systemów automatyki budynkowej, o tyle w kolejnych rozdziałach przyjrzymy się im bliżej, omawiając cechy charakterystyczne tego typu systemów, kwestie otwartości oraz przedstawiając popularne standardy. Omówimy również automatykę domową, która pod względem zakresu zastosowań i wykorzystywanych rozwiązań różni się od tej budynkowej.

Jak tworzone są systemy automatyki budynkowej?

Typowo mają one strukturę hierarchiczną, podobnie jak w przypadku układów automatyki przemysłowej. Najpopularniejszy model składa się z trzech poziomów (rysunek 1), z których każdy reprezentuje określoną część funkcjonalną systemu automatyki budynku. Poziom najwyższy – zarządzania – odpowiada za realizację zaprogramowanych funkcji oraz nadzoruje podsystemy.

Grupuje on stacje operatorskie, dając operatorowi możliwość konfiguracji oraz monitorowania całego systemu. Ponadto na tym poziomie zbierane i archiwizowane są dane dotyczące działania instalacji. Następnie wyróżnić można warstwę automatyki, która zawiera sterowniki, regulatory, urządzenia sieciowe oraz służy do integracji systemowej i sprzętowej, szczególnie gdy w zautomatyzowanym budynku współpracuje kilka systemów w różnych standardach.

Najniższy poziom w hierarchii określić można mianem wykonawczego. Składa się on z czujników, aktorów, elementów wejścia/wyjścia i regulatorów. Odpowiadają one za zbieranie danych, ich przetwarzanie i na tej podstawie sterowanie elementami - np. oddziałującymi bezpośrednio na klimat w budynku. Dawniej były to proste sensory i elementy wykonawcze, jednak z czasem coraz częściej wykorzystywane są urządzenia inteligentne.



Rysunek 1. Sieć hierarchiczna klasyczna

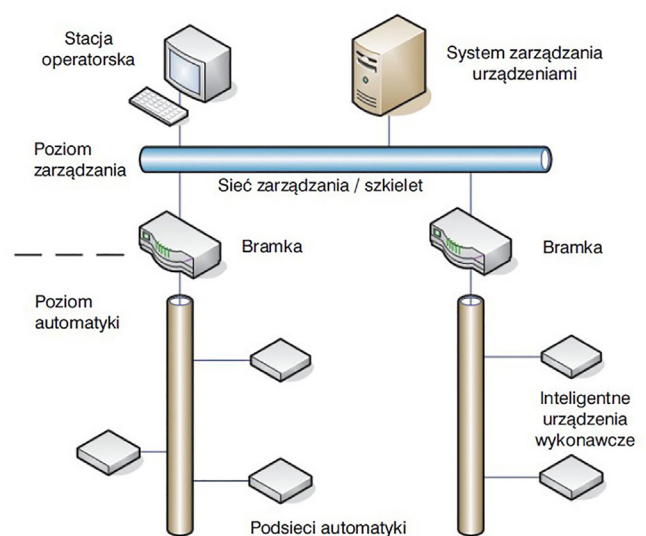
Obecnie coraz popularniejszym trendem jest tzw. spłaszczanie hierarchii, czyli doprowadzanie do sytuacji, w której urządzenia znajdujące się w sieci realizują zadania z kilku poziomów (rysunek 2). Jednocześnie systemy występujące poniżej poziomu zarządzania coraz częściej charakteryzują się strukturą zdecentralizowaną.

Przykładem jest model dwupoziomowy, w którego przypadku występują zbiory podsieci automatyki, które łączą urządzenia inteligentne spełniające funkcje z opisanego wcześniej poziomu polowego i automatyki. Są one zazwyczaj łączone większą siecią, którą określić można mianem szkieletowej (backbone). Do komunikacji wykorzystuje się urządzenia o nazwach analogicznych do tych stosowanych w sieciach informatycznych – routery, które są odpowiedzialne za zachowanie prawidłowego ruchu i synchronizacji pakietów w rozbudowanej sieci, oraz bramy sieciowe.

Systemy automatyki budynkowej tworzone w postaci rozproszonej charakteryzują się szeregiem zalet, czego przykładem są większa tolerancja na uszkodzenia, mniejsze opóźnienia w pętach regulacji oraz mniej miejsc, w których sieć może się zatkać. Należy jednak pamiętać, że tego typu systemy są złożone i trudne do zaprojektowania, dlatego należy zadbać o...

Kwestie komunikacji

Prędkość przesyłania danych jest zwykle różna w zależności od rozważanego poziomu. Stwierdzono, że pakiety informacji przesyłane w warstwie urządzeń polowych są znacznie mniejsze niż te, które są transmitowane na poziomie zarządzania. Tak więc im wyższy poziom, tym ilość danych wymaganych do przesłania wzrasta, co powoduje również, że wymagana jest większa przepustowość sieci.



Rysunek 2. Sieć hierarchiczna spłaszczona

Przykładowo typowa prędkość na poziomie zarządzania to kilka MB/s lub więcej, natomiast na poziomie urządzeń wykonawczych wystarczy często kilka kB/s i mniej. W przypadku urządzeń wykonawczych ważniejsze stają się zaś ograniczenia czasowe i odpowiednia synchronizacja zapewniające prawidłową, zgodną z przeznaczeniem pracę.

Z kolei bramy i routery zazwyczaj nie wykonują zadań o dużym stopniu złożoności obliczeniowej, jednak ponieważ znajdują się w topologicznie ważnych miejscach sieci, często dodawane są do nich dodatkowe funkcje, takie jak monitorowanie podsieci i logowanie. Ze względu na ich istotną rolę w systemie automatyki budynku powinny one być wysoce odporne na uszkodzenia i błędy w pracy. W przypadku komunikacji routerów i bram z urządzeniami na poziomie zarządzania stosowany jest zazwyczaj model klient/serwer, natomiast podczas przesyłania danych pomiędzy urządzeniami w różnych podsieciach – peer-to-peer.

Systemy automatyki budynkowej komunikować się mogą między sobą z wykorzystaniem różnych mediów. W zależności od zaproponowanego rozwiązania można dokonać podziału na trzy grupy. Pierwsza z nich to sieci z nowym okablowaniem – działają one na specjalnie zaprojektowanej i ułożonej instalacji kablowej.

Jest to najlepszy sposób na zapewnienie prawidłowej komunikacji i wysokiej jakości transmisji danych. Sieci bez nowego okablowania wykorzystują istniejącą infrastrukturę. Stosuje się w nich najczęściej łączenie za pomocą skrętki oraz wewnętrznej sieci zasilającej (tzw. PLC – Power Line Communication).

Dwie ostatnie metody mają wady takie jak ograniczony zasięg fizyczny i jakości transmisji, stąd korzystanie z sieci dedykowanych jest właściwie najbardziej rozpowszechnione. Trzecią grupę stanowią instalacje wykorzystujące komunikację bezprzewodową. Tutaj problem kabli nie istnieje, ale należy pamiętać, że jakość transmisji może być różna.

Interesującą technologią umożliwiającą zdalne zarządzanie systemami automatyki budynkowej jest tzw. tunelowanie danych. W tym przypadku możliwy jest nadzór urządzeń z wykorzystaniem standardowych sieci np. TCP/IP, które są instalowane – szczególnie w dużych obiektach – niezależnie od systemu automatyki budynku. Stają się one wtedy szkieletem dla sieci budynkowej, a informacja z jednej do drugiej podsieci przesyłana jest przez tunel logiczny. W ten sposób może być zrealizowane również zdalne połączenie z systemem automatyki i zarządzanie nim z wykorzystaniem sieci publicznych, bez potrzeby obecności operatora w budynku.

Otwarte czy zamknięte?

Zagadnienia związane z rodzajem systemów, tj. korzystaniem z rozwiązań otwartych lub własnościowych (zamkniętych), są od wielu lat jednym z gorących tematów w branży. Dzieje się tak z jednej strony ze względu na dużą liczbę standardów wykorzystywanych w omawianych aplikacjach, z drugiej zaś na konieczność zapewnienia odpowiedniej komunikacji pomiędzy różnymi systemami – a tych w budynkach jest coraz więcej.

Na rynku automatyki budynkowej przez wiele lat rozwijane były systemy proponowane przez niewielką liczbę firm oferujących rozwiązania autorskie. Tworzone były one jako tzw. systemy zamknięte, a ich kluczowe elementy – często objęte tajemnicą producenta. Zwykle urządzenia oraz usługi instalacyjne i serwisowe były domeną jednej firmy lub niewielkiej liczby podwykonawców.

Ponadto systemy takie nie były kompatybilne z innymi, tak więc inwestor decydując się na określone rozwiązanie, musiał przyjąć jednolity system w danej instalacji lub wręcz całym budynkiem. Rozwiązania tego typu dotyczyły dużych biurów i budynków użyteczności publicznej, lotnisk, stadionów, itd., gdyż wymagały poniesienia wysokich kosztów inwestycyjnych.

Od końca lat osiemdziesiątych zaczęły pojawiać się nowe rozwiązania, które należą do tzw. systemów otwartych. Charakteryzują

się one spójnym zbiorem zasad dotyczących architektury oraz czasami implementacji. Ich rozwój jest zazwyczaj nadzorowany przez organizacje, których istotnymi partnerami są firmy komercyjne i ośrodki badawcze.

Systemy te charakteryzują się publicznie dostępnymi protokołami i architekturami zatwierdzonymi przez producentów, integratorów oraz instytucje normalizacyjne. Takie podejście sprawia, że praktycznie każda firma może wyprodukować i wprowadzić na rynek urządzenie lub oprogramowanie mogące stać się częścią systemu otwartego.

Co w tej sytuacji wybrać, tworząc instalację budynkową? Nie ma jednoznacznej odpowiedzi, choć też nie zawsze istnieje konieczność takiego wyboru. Wykonawca czy integrator systemów mogą mieć z góry narzucony przez inwestora standard, w którym wykonana ma być dana instalacja. Mogłoby się też wydawać, że ci ostatni, chcąc ograniczyć wydatki, będą skłaniać się ku użyciu systemów otwartych.

Ma to jak najbardziej sens, jednak wciąż istnieje wiele obszarów, gdzie systemy zamknięte stanowią lepsze rozwiązanie. Jedną z niewątpliwych cech instalacji budynkowych jest ich odpowiedni poziom bezpieczeństwa. Z tego powodu podsystemy zaliczane do krytycznych, czyli przeciwpożarowe, ostrzegania, kontroli dostępu, itp., powinny być realizowane jako systemy zamknięte.

W przypadku otwartych istnieje możliwość wykorzystania w instalacji urządzeń pochodzących od praktycznie dowolnego (wspierającego standard) producenta, tutaj jednak różnice w implementacjach pomiędzy produktami pochodzącymi z wielu źródeł mogą powodować problemy we współpracy i wydłużać czas wdrożenia.

Cechą systemów zamkniętych jest z kolei mała liczba wytwórców produktów (często tylko jeden), co z drugiej strony przynosić może korzyści takie jak łatwiejsze serwisowanie. Zwykle firmy takie zapewniają też obsługę starszych wersji oprogramowania, ponadto istnieją gotowe i przetestowane algorytmy pracy, które przyspieszają instalację. Dzięki powyższym cechom system zamknięty może być wdrażany sprawniej niż otwarty, choć oczywiście nie można tego traktować jako reguły.

KNX, czyli otwartość po europejsku

W przypadku grupy otwartych standardów automatyki budynkowej mówić można o trzech najpopularniejszych – KNX/EIB, LonWorks oraz BACnet. Większość technologii z nimi związanych powstawała w latach 90. zeszłego wieku, część standaryzowana była w zeszłej dekadzie. Tak było z Europejską Magistralą Instalacyjną (European Installation Bus) – w 2002 roku dokonano połączenia standardów EIB, Batibus oraz EHS (European Home System), w wyniku czego powstał jednolity, europejski standard KNX.

Jest on systemem rozproszonym i jednocześnie zdecentralizowanym, co uzyskano przez wyposażenie wszystkich elementów realizujących komunikację w układy mikroprocesorowe zawierające wbudowany system odpowiedzialny za łączność z siecią i tzw. aplikację własną. Głównym elementem węzła jest port magistralowy, natomiast jeżeli chodzi o elementy wchodzące w skład systemu, to wydzielić można tutaj m.in. sensory, akty i elementy systemowe.

Te pierwsze to urządzenia sterujące, wejścia systemu, które wysyłają na magistralę rozkazy i dane – np. przyciski, panele dotykowe i wszelkiego rodzaju czujniki. Aktorami są zaś urządzenia wykonawcze, wyjścia systemu, realizujące rozkazy wysłane przez sensory – przykładowo włączniki, ściemniacze i regulatory. Z kolei urządzenia systemowe to wszelkie elementy niezbędne do funkcjonowania systemu, czyli zasilacze, sprzęgła i przewody. Większość elementów systemu składa się z dwóch części: portu magistralowego oraz specyficznego elementu końcowego.

System KNX/EIB może się komunikować za pośrednictwem istniejącej sieci elektrycznej i bezprzewodowej (obydwie określone w specyfikacji standardu), sieci Ethernet, a także własnej magistrali Instabus. W przypadku tej ostatniej do jednej linii można podłączyć 64 elementy magistralowe, a stosując odpowiednie wzmacniacze – tzw. repetery – do 256 modułów.

Za pomocą odpowiednich sprzęgieł można jednocześnie połączyć 15 linii w jeden obszar - a jeżeli to nadal za mało, istnieje możliwość wykorzystania sieci szkieletowej. Daje to możliwość tworzenia instalacji składających się z kilkudziesięciu tysięcy punktów i o zróżnicowanej topologii. Magistrala Instabus jest oparta na skrętce ekranowanej – tzw. KNX TP1, a ponieważ tworzy ona sieć SELV (Safety Extra-Low Voltage), możliwe jest instalowanie sensorów w miejscach, gdzie napięcie 230 VAC jest niedopuszczalne. Jeżeli chodzi o warstwy logiczne protokołu, to KNX/EIB składa się z 5 warstw zgodnych z modelem ISO/OSI (bez warstwy sesji i prezentacji).

Jeżeli chodzi zaś o programowanie, to możliwe jest konfigurowanie modułów za pomocą przycisków i pokręteł znajdujących się na obudowach oraz, co dotyczy bardziej złożonych instalacji, poprzez podłączenie do magistrali komputera z odpowiednim oprogramowaniem. Za jego pomocą można zdefiniować strukturę instalacji, uwzględniając podział na budynki, sekcje budynków (np. piętra), pomieszczenia i szafki rozdzielcze.

Każde urządzenie musi mieć nadany adres, za którego pomocą będzie identyfikowane w systemie. Warto dodać, że w organizacji rozwijającej omawiany temat, którą jest EIBA, zrzeszonych jest około 300 producentów sprzętu, co daje możliwość doboru komponentów z szerokiej puli produktów i zapewnia ich zamienność.

Trzy standardy, wielu dostawców

Powstanie trzech omawianych w artykule otwartych standardów automatyki budynkowej zaowocowało rozwojem szerokiej gamy urządzeń, które oferowane są przez kilkuset producentów. Wśród nich są największe na rynku firmy, takie jak m.in.: KNX/EIB: ABB, Daikin, Siemens, Honeywell, Moeller, Jung, Gira, Wieland, Schneider Electric, WAGO, Legrand, LonWorks: Echelon, Siemens, Honeywell, Schneider Electric, BACnet: ABB, Honeywell, Invensys, Siemens, York International, Delta Control

Dwa ważne standardy

Kolejnymi dwoma standardami, które należy omówić, są wymienione w poprzednim rozdziale LonWorks oraz BACnet. Ten pierwszy wielu osobom kojarzy się przede wszystkim z firmą Echelon, która była głównym twórcą tej technologii. Chociaż kolejne wersje systemu powstawały pod koniec lat 80. zeszłego wieku, dopiero od 1999 roku specyfikacja wykorzystywanego protokołu LonTalk dostępna jest publicznie, a sam LonWorks to obecnie standard objęty normą EN 14908.

Podstawowym elementem sieci LonWorks jest węzeł, czyli urządzenie zawierające Neuron Chip i posługujące się protokołem LonTalk. Neuron Chip jest mikroprocesorowym kontrolerem, który realizuje funkcje odpowiadające za rozwiązywanie konfliktów dostępu do wspólnej magistrali, adresowanie i dostarczanie przesyłek sieciowych, zabezpieczenie transmisji czy formatowanie danych.

Ma on unikatowy numer identyfikacyjny (unikatowy na całym rynku), co pozwala na zagwarantowanie zgodności komunikacji pomiędzy urządzeniami pochodzącymi od różnych producentów. Węzeł komunikuje się z magistralą poprzez urządzenie nadawczo/odbiorcze, które pozwala na fizyczne połączenie z medium transmisyjnym i tłumienie zakłóceń pojawiających się przy przesyłaniu danych. Dane pomiędzy węzłami przesyłane są w postaci standardowych, 32-bitowych zmiennych sieciowych przechowywujących np. wielkości mierzone przez czujniki lub wielkości zadane urządzeń wykonawczych.

W systemie zdefiniowano wszystkie warstwy modelu ISO/OSI, a podstawowym medium jest jeden z powszechnie stosowanych typów ekranowanych przewodów dwuparowych. Można przy tym wykorzystywać skrętki różnego rodzaju, a do komunikacji w sieci LonWorks używane mogą być także inne media – sieć energetyczna (LonWorks PL), światłowód (LonWorks FO) oraz fale radiowe (LonWorks RF). Umożliwiono także zastosowanie tunelowania IP (LonWorks/IP).

LonWorks pozwala na realizację kilku topologii połączeń sieciowych, a do jednego segmentu sieci podłączonych może być do 128 urządzeń. W przypadku konieczności zwiększenia liczby punktów istnieje możliwość łączenia segmentów z użyciem repeaterów lub routerów. W celu określenia dostępu do magistrali wykorzystywany jest specjalnie opracowany algorytm nazywany predykcynym p-ciągłym wspólnym dostępem urządzeń do magistrali z wykrywaniem nośnej. Pozwala on poprzez przewidywanie obciążenia sieci na optymalne wykorzystanie kanału informacyjnego i unikanie kolizji.

Jeżeli chodzi o BACnet, którego pierwsza publicznie dostępna wersja pojawiła się w 1995 roku, to standard ten obejmuje cztery warstwy zgodne z modelem ISO/OSI. Standaryzuje on warstwę sieci i aplikacji, natomiast nie określa dokładnie dwóch pozostałych (fizycznej i danych), co pozwala na elastyczne wykorzystanie różnych mediów transmisyjnych. Mogą być nimi m.in. Ethernet, ARCNET, RS-485, RS-232 czy przykładowo LonTalk.

W sieci każde urządzenie dołączone jest do tzw. segmentu fizycznego, a w celu zwiększenia odległości pomiędzy nimi wykorzystywane są repeatory lub mosty. Połączenia te nazywane są podsiecią BACnet i charakteryzują się dwubitowym adresem. Każde urządzenie w podsieci BACnet ma również lokalny adres MAC, który wraz z adresem podsieci jednoznacznie określa położenie urządzenia w sieci. Powstałe podsieci są łączone z wykorzystaniem routerów w sieć główną tzw. intersieć BACnet.

Wewnętrzna budowa i konfiguracja urządzenia działającego w sieci BACnet zależy od jego producenta, tak więc w standardzie nie ma definicji tych elementów, co również dotyczy struktur danych i logiki sterowania. W celu umożliwienia wymiany danych pomiędzy urządzeniami pochodzącymi od różnych dostawców możliwa jest komunikacja poprzez zdefiniowanie zbioru abstrakcyjnych struktur danych – tzw. obiektów, które określają sposób identyfikacji i dostępu do informacji bez wymagania wiedzy o budowie urządzenia.

Omawiana sieć umożliwia przesyłanie danych, wśród których można wyszczególnić: binarne i analogowe sygnały wejściowe oraz wyjściowe współpracujących urządzeń i aplikacji, informacje o planowaniu, o obsługiwanych zdarzeniach i alarmach, pliki oraz dane dotyczące sterowania czy zapewnienia bezpieczeństwa.

Automatyka budynkowa czy domowa?

Powyższe pojęcia są nieraz stosowane wymiennie, lecz w rzeczywistości dotyczą czego innego – rozwiązań o innej skali złożoności, stosowanych w innych miejscach i celach. O ile powyżej (oraz w publikowanym raporcie rynkowym) mówiliśmy o automatyce budynkowej, o tyle ta domowa obejmuje zazwyczaj urządzenia i systemy podnoszące standard mieszkania lub biura.

Dotyczyć to może zarówno podniesienia komfortu (automatyczne dostosowywanie do różnych warunków klimatycznych, oświetleniowych, łatwość sterowania urządzeniami domowymi), zwiększanie bezpieczeństwa, jak też obniżania kosztów eksploatacji. Stosowane mogą być w tym celu systemy umożliwiające kontrolę pracy instalacji, możliwość zbiorczego sterowania (w tym z wykorzystaniem urządzeń przenośnych) o wykorzystujące zbiór czujników oraz aktorów kontrolujących zazwyczaj za pośrednictwem jednostki centralnej pracę instalacji. Tego typu systemy „inteligentne” mają też zazwyczaj dodatkowe funkcje - np. symulowania obecności użytkowników.

W ostatniej dekadzie na rynku pojawiło się wiele rozwiązań wspomagających zarządzanie budynkiem i z zakresu inteligentnego domu o różnej skali złożoności. Te najprostsze obejmują systemy przeznaczone do popularnych zastosowań, które zazwyczaj nie obejmują specjalizowanych przycisków, paneli i czujników, lecz ograniczają się do modułów umożliwiających podłączenie standardowych elementów tego typu.

Pozwalają one przykładowo na sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem i roletami oraz na realizację prostych funkcji automatyki, a ich przeznaczeniem są małe obiekty prywatne, ew. pensjonaty, biura. Przykładami są Luxor firmy Theben oraz bezprzewodowy Hometronic firmy Honeywell. Ten ostatni składa się z czujników i urządzeń wykonawczych oraz jednostki centralnej, która pozwala na tworzenie programów czasowych, okolicznościowych i symulację obecności.

Umożliwia też zmianę nastaw temperatury, odczyt wartości z czujników i centralne sterowanie wszystkimi odbiornikami. Systemem można sterować także za pomocą pilota. Dostępne są w nim regulatory strefowe i moduły w pomieszczeniach służące do sterowania głowicami grzejnikowymi oraz siłownikami termicznymi. Możliwe jest również sterowanie napędami rolet.

Złożona automatyka domowa

W domach instalować można także większe systemy, które dają możliwość sterowania warunkowego oraz pozwalają na zdalną kontrolę systemu przez nadzorcę obiektu lub jego właściciela. Do ich programowania wykorzystuje się oprogramowanie, które umożliwia nieraz wizualizację pracy systemu. Elementem interfejsu operatorskiego jest panel HMI zapewniający dostęp do większości funkcji i parametrów konfiguracyjnych.

W tego typu systemach stosuje się szereg różnych czujników i aktorów, a one same pozwalają na tworzenie często większych instalacji – do zastosowań również w średniej wielkości obiektach, takich jak sklepy czy biura. Instalacje tego typu pozwalają na zwiększenie komfortu osób, minimalizację zużycia energii oraz często integrują funkcje związane z monitoringiem, kontrolą dostępu oraz bezpieczeństwem.

Przykładem omawianego systemu jest Xcomfort marki Moeller (firma należy od kilku lat do koncernu Eaton). Realizuje on funkcje sterowania ogrzewaniem, oświetleniem, roletami oraz gniazdkami elektrycznymi i przeznaczony jest głównie dla budownictwa mieszkaniowego. Wyróżnia go prosty montaż i możliwość późniejszej rozbudowy, gdyż nie wymaga dodatkowego okablowania.

Odbiorniki sterujące (tzw. aktry) są zasilane bezpośrednio z sieci i wykonują polecenia przesyłane radiowo przez nadajniki sterujące. Każdy z nich jest podłączony do jednego urządzenia i realizuje określoną funkcję – np. sterowanie włączaniem/wyłączaniem, regulację oświetlenia czy sterowanie silnikiem. Wykorzystywane tutaj mogą być takie moduły sterujące jak bezprzewodowe przyciski oraz zaawansowane panele sterujące.

Te ostatnie udostępniają takie funkcje jak sterowanie czasowe, symulacja obecności domowników, sceny świetlne i funkcje logiczne. Kontrola możliwa jest też przez telefon komórkowy.

Zastosowanie transmisji radiowej w systemie ma plusy, ale też minusy. Do korzyści należy z pewnością łatwość instalacji, natomiast kwestie m.in. zasięgu transmisji znajdować się mogą po drugiej stronie tej skali.

Innym interesującym rozwiązaniem jest Local Control Network (LCN), który jest uniwersalnym, rozproszonym systemem inteligentnego budynku. Działa on, wykorzystując do komunikacji standardową instalację elektryczną (wymagana jest przy tym dodatkowa żyła w przewodzie, która łączy urządzenia pracujące w sieci LCN).

Obejmuje on 7 rodzajów uniwersalnych modułów logicznych mogących pełnić funkcję zarówno tzw. aktorów, jak i sensorów. Każdy moduł ma możliwość sterowania zarówno czasowego oraz warunkowego, dzięki czemu nie ma potrzeby dokupywania zegarów czy bramek logicznych w celu realizacji bardziej złożonych funkcji.

Dostępne są też moduły do zastosowań specjalnych – np. zasilane napięciem bezpiecznym 24 V DC, które przeznaczone jest do miejsc, gdzie niedozwolone jest stosowanie zasilania sieciowego. Dzięki specjalnej karcie transpondera możliwe jest automatyczne otwieranie drzwi osobom uprawnionym do wejścia do danego pomieszczenia, natomiast moduł GSM umożliwia sterowanie i kontrolę systemu za pomocą wiadomości SMS.

Do modułów systemu LCN można podłączyć standardowe łączniki i czujniki, zarówno te zwracające wartość w postaci analogowej, jak i dwustanowe. Za pomocą odpowiednich adapterów można podłączyć także przyciski zgodne ze standardem EIB/KNX. Dane w tym systemie są przesyłane za pomocą dodatkowej żyły przewodu sieciowego oraz żyły zerowej, tak więc konieczne jest wykonanie całej instalacji elektrycznej za pomocą przewodu minimum czteryżyłowego.

W sieci LCN można utworzyć maksymalnie 120 segmentów po 250 modułów każdy. W celu połączenia znacznie oddalonych od siebie instalacji możliwe jest wykorzystanie światłowodów. Ostatnia z możliwości pozwala na tworzenie bardzo rozległych systemów, które właściwie zaliczyć można do części wspólnej pomiędzy automatyką budynkową a domową. LCN znalazł do tej pory zastosowanie w bardzo różnych obiektach – od budownictwa mieszkaniowego, poprzez obiekty handlowe, administracyjne, sportowe, na budynkach przemysłowych kończąc.

W tym miejscu dochodzimy do jeszcze bardziej zaawansowanych rozwiązań, które dają możliwość integracji różnych urządzeń i systemów. Mogą być one wykorzystane na przykład w salach konferencyjnych i wykładowych, halach widowiskowych, jak też w apartamentowcach, biurach i budynkach użyteczności publicznej.

Do tej grupy zaliczyć można m.in. omawiany wcześniej KNX. W tym miejscu jednak wracamy do tematu automatyki budynkowej, a więc grupy złożonych systemów, które opisywane były m.in. w bieżącym raporcie. Osobom zainteresowanym dodatkowymi informacjami polecamy publikacje, których listę znaleźć można w ramce.

Zbigniew Piątek
Magazyn Automatyka Podzespoły Aplikacje (APA)

Tabela 1. Tabela. Parametry klas urządzeń w systemach automatyki budynków

	Urządzenia polowe	Urządzenia łączące	Urządzenia poziomu zarządzania
Typy urządzeń	Czujniki, urządzenia wykonawcze, urządzenia inteligentne	Bramki, routery	Serwery, stacje operatorskie
Pamięć	Mała	Średnia	Wysoka
Moc obliczeniowa	Niska	Niska	Wysoka
Warunki pracy	Zazwyczaj trudne	Średnie	Średnie
Ilość transmitowanych danych	Mała, kB/s	Średnia, od kB/s do MB/s	Średnia lub wysoka, od MB/s do GB/s
Typowy model komunikacji	P2P	P2P lub klient/serwer	Zazwyczaj klient/serwer