



Osram

# Sterowanie oświetleniem i innymi instalacjami

## Przegląd systemów

*Jeszcze kilkadziesiąt lat temu sterowanie elektrycznym wyposażeniem domu ograniczało się do załączania i ściemniania pojedynczych lamp. A sterowanie grupowe (zwykle za pośrednictwem znormalizowanego sygnału analogowego 0-10V) wykorzystywane było, niemal wyłącznie, w specjalnych obiektach np. w teatrach. Postępująca elektronizacja błyskawicznie rozszerzyła zakresy sterowania. Pojawiły się bezprzewodowe piloty oraz różne systemy sterowania. Oprócz żarówek i świetlówek pojawiały się też nowe źródła światła jak halogeny, a później źródła światła LED.*

Nowe lampy wymagały różnych sposobów sterowania. Pierwsze ściemniacze były rezystancyjne. Zmniejszały strumień światła, ale nie zmniejszały pobieranej mocy. Kolejnym krokiem było skonstruowanie półprzewodnikowych ściemniaczy, działających jeszcze analogowo, ale ograniczających zużycie prądu proporcjonalnie do natężenia oświetlenia. Jednak sterowanie wartością skuteczną prądu nie nadawało się do świetlówek. A i przy halogenach wyposażonych w zasilacze o charakterze pojemnościowym lub indukcyjnych sprawiało kłopoty i zakłócało pracę odbiorników radiowych i telewizyjnych.

### Systemy przewodowe

Konieczne stało się opracowywanie kolejnych rozwiązań. Główną uwagę skierowano na ściemnianie najbardziej popularnych w latach dziewięćdziesiątych źródeł światła, tj. lamp halogenowych na 12 V. Problemem była współpraca ściemniaczy z tzw. transformatorami elektronicznymi, które zwykle miały charakter pojemnościowy. Następcami ściemniaczy rezystancyjnych (regulacja za pomocą zmiany amplitudy napięcia) były tranzystorowe ściemniacze fazowe

(tj. zmieniające wartość skuteczną napięcia). Doskonale radziły sobie z regulacją obciążeń rezystancyjnych (żarówek i halogenów na 230 V) oraz indukcyjnych (niskonapięciowych halogenów zasilanych za pomocą transformatorów zwojonych). Opóźnianie zapłonu nie nadawało się do regulacji lamp o charakterze pojemnościowym, które wymagały zapłonu przy przejściu przez 0 i przyspieszenia gaszenia. Do tego celu zostały opracowane ściemniacze triakowe. Kolejnym krokiem na drodze udoskonalania ściemniaczy fazowych było zaprojektowanie ściemniaczy uniwersalnych, które sam rozpoznają charakterystykę odbiornika i dopasowują do niego sposób regulacji. Ten sposób sterowania wykorzystuje te same przewody do regulacji i zasilania, to znaczy, że sygnał sterowniczy jednocześnie zasila lampy.

Opisany sposób ściemniania zupełnie nie nadaje się do świetlówek. Do ich sterowania konieczne było oddzielenie sygnału sterowniczego od zasilania. Zasilanie musiało być cały czas na tym samym, stabilnym poziomie zapewniającym zapłon. A sygnał sterowniczy wpływał na jasność świecenia. Początkowo natężenie oświetlenia sterowano za pomocą transformatorów żarzeniowych



F&HOME

(trójzwojeniowych po stronie wtórnej). Regulacja była niezbyt pewna i miała stosunkowo mały zakres. Kolejnym rozwiązaniem problemu regulacji świetlówek był system 1-10V, w którym analogowy sygnał sterowniczy jest przekazywany osobnym przewodem do lamp wyposażonych w odpowiednie UZS (układy zapłonowe sterownicze) z wejściem 1–10V. Początkowo wykorzystywane tylko do sterowania świetlówkami szybko znalazły zastosowanie także do regulacji źródeł światła LED. Ze względów ekonomicznych rozwiązanie to jest wykorzystywane w instalacjach zawierających wiele lamp zawsze jednakowo sterowanych, np. wielkie sale, stadiony, itp., gdyż może dotyczyć ponad 100 lamp. Kolejnym etapem na drodze rozwoju sposobów sterowania oświetleniem są rozwiązania cyfrowe (analogowy sygnał sterowniczy został zastąpiony cyfrowym). Także w tych rozwiązaniach cyfrowy sygnał sterowniczy jest przesyłany oddzielnie, niezależnie od zasilania, osobnym przewodem. Zaletą systemów cyfrowych, jak DALI (64 lampy sterowane jednym modulem DALI) czy DMX (512 lamp w jednej linii), jest możliwość adresowania poszczególnych lamp. Dzięki temu zaprogramowane lampy można łączyć w niemal dowolne grupy równocześnie reagujące na polecenia. Wszystkie te sposoby są wykorzystywane przez prawie wszystkich producentów. Dzięki temu nie ma żadnych problemów powodowanych wykorzystywaniem w jednej instalacji produktów różnych firm. Ściemniacze, sterowniki, zasilacze i UZS, niezależnie od pochodzenia, współpracują ze sobą. I jest to największą zaletą tych rozwiązań. Wiele najnowszych systemów opiera swoje działanie na tych właśnie sposobach sterowania.

Systemy oparte na protokole cyfrowym jak DALI czy DMX512 są stale rozbudowywane. Praktycznie stały się systemami sterowania całymi, już nie pomieszczeniami, ale obiektami. Zaletą tych rozwiązań, jest ich elastyczność. Już w trakcie eksploatacji istnieje możliwość przeprogramowywania, definiowania nowych grup, a także tworzenia scen świetlnych. W ostatnim okresie rozwija się nowy sposób transmisji oparty na protokole TCP-IP z zasilaniem PoE. Ten ostatni sposób umożliwia objęcie jednym systemem wielkiej ilości lamp. Takie rozwiązania są systemami magistralnymi.

## Systemy bezprzewodowe

Poza systemami przewodowymi rynek obfituje w dużą ilość rozwiązań bezprzewodowych. Główną różnicą jest przekazywanie cyfrowego sygnału sterowniczego za pomocą fal radiowych, a nie za pośrednictwem przewodów miedzianych. Komunikacja odbywa

się w ogólnodostępnych pasmach (868 MHz ISM i 2400 MHz). Rozwiązania radiowe powstały zarówno jako podsystemy do rozwiązań przewodowych, jak też całkowicie autonomiczne systemy sterownicze. Modną ostatnio nakładką na większość systemów jest możliwość sterowania poleceniami słownymi za pomocą **Alexa Amazon**.

Z biegiem lat różni producenci lub grupy producentów zaczęły rozwijać systemy sterowania w taki sposób, aby obejmowały coraz większą część elektrycznego wyposażenia budynków. Oprócz oświetlenia zaczęto sterować żaluzjami, roletami i innego typu napędami, a także całym pozostałym technicznym wyposażeniem budynku. Wraz z coraz częstszym wyposażaniem obiektów budowlanych w inne instalacje systemy sterowania, rozszerzały się o zarządzanie klimatyzacją, rekuperacją czy obsługą sprzętu audio wideo. W tym także tzw. multiroomami. Początkowo każdy projektował i wprowadzał na rynek własne rozwiązania. Następnie tworzone wspólne platformy sterowania, jak np. KNX. Jednak nie zaprzestano tworzenia nowych rozwiązań bazujących na własnych pracach badawczych lub na otwartych platformach jak ZigBee czy Z-Wave. Jednak i w tym zakresie daje się zaobserwować opracowywanie nakładek rozszerzających zakres funkcjonalny tych rozwiązań, ale także ograniczający ich zastosowania wyłącznie do produktów danej grupy produkcyjnej. Zwykle obce wyroby systemów otwartych też mogą się komunikować z tymi rozbudowanymi rozwiązaniami, jednak ich funkcjonalność pozostaje ograniczona. Oprócz tego dość powszechnym zjawiskiem jest oferowanie bramek do innych systemów. Dzięki temu możliwa jest integracja różnych automatyk wykorzystywanych w jednym obiekcie. Pod pojęciem integracji rozumie się nie tylko wykorzystywanie wspólnych paneli sterowniczych do zarządzania różnymi instalacjami, ale też bezpośrednią wymianę informacji między nimi. Np. między czujkami ruchu a oświetleniem, żaluzjami i ogrzewaniem czy stacjami pogodowymi i oknami.

Każdy z rozwiniętych systemów sterowania oświetleniem i elektrycznym wyposażeniem domu może być również sterowany za pośrednictwem urządzeń mobilnych i komputerów stacjonarnych. Wykorzystanie Ethernetu i WIFI zapewnia podłączenie do lokalnych sieci komputerowych i integrację niemal wszystkich urządzeń i możliwość zarządzania lokalnego z obiektu, w którym znajduje się instalacja, a także za pośrednictwem Internetu. Oprócz tego wiele firm oferuje urządzenia, np. źródła światła LED z wbudowanymi urządzeniami komunikacyjnymi, a także moduły komunikacyjne, które instaluje się wewnątrz istniejących już urządzeń np. lamp. Urządzenia te komunikują się wzajemnie ze sobą tworząc siatki typu mesh, wewnątrz której możliwa jest wzajemna wymiana informacji. To wszystko w połączeniu z siecią komputerową może tworzyć tzn. **Internet Rzeczy (IoT)**. Zasilane sieciowo moduły komunikacyjne takich sieci pełnią równocześnie rolę wzmacniaczy-przebieżników sygnałów (tzw. repeaterów) przeznaczonych do bardziej odległych węzłów sieci. Dzięki temu w zasięgu urządzenia nadającego znajdują się wszystkie urządzenia pokryte siatką, mimo iż bezpośrednio nie mogą się ze sobą komunikować ze względu na wzajemną odległość/przeszkody. Z powodu wielości systemów i ograniczoną możliwość współpracy między nimi, konieczne jest przedstawienie możliwości oferowanych przez poszczególne firmy, często korzystające z takich samych lub podobnych rozwiązań.

**Ampio** oferuje rozproszony system sterowania Ampio Smart Home oparty na, znanej z automatyki przemysłowej i pojazdowej,

magistrali CAN (przewodowej) oraz rozszerzany za pomocą transmisji LoRa. Firma podkreśla, że wszystkie urządzenia są produkowane w Polsce. System współpracuje z RS232, RS485, Modbus, KNX, Z-Wave, DALI i IP (kablowo i WIFI). A po integracji z platformą OPENHAB (projekt open source z dużą „społecznością”), daje możliwość wykorzystania 300 wtyczek wielu producentów, umożliwiającymi zaawansowane połączenia z takimi producentami jak np. Hue, ZigBee, Nest, Xiaomi, Netatmo, Sonos, Bose, Denon, ekey, LG, Samsung, Daikin, Gardena, Miele, Pioneer, Tesla oraz wielu innych. Ciekawostką niespotykaną wśród innych systemów jest wykorzystanie detektora gestów. Posiada aplikację do urządzeń mobilnych Android i iOS.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi, sprzętem audio i wideo, integrację z alarmem i korzystanie ze stacjonarnych przycisków, urządzeń mobilnych oraz komputerów.

System Ampio pozwala na sterowanie oświetleniem za pomocą wszystkich systemów służących do tego, jak też sterowania wszystkimi dostępnymi na rynku źródłami światła, którymi (ze względu na inercję czy parametry graniczne) da się sterować. Możliwe jest programowanie scen oraz sekwencji wyzwalanych ręcznie lub automatycznie (zdarzenia lub termin).

Asortyment obejmuje czujniki przyciskowe, światła, dymu, ruchu, obecności, CO<sub>2</sub>, gazu, pożaru, zalania, temperatury i innych działających bezpośrednio w systemie lub łatwo integrowanych z systemem. Dotyczy to także integracji z systemami alarmowymi, fotowoltaicznym on-grid, monitoringu itd.

**Casambi** jest bezprzewodowym systemem opartym na siatce mesh. System jest praktycznie hermetyczny w zakresie współpracy z innymi systemami sterowania. Dla użytkowników jest bezpłatna aplikacja na Androida i iOS. Możliwość sterowania za pomocą Bluetooth, gdyż wiele z urządzeń wykonawczych posiada możliwość komunikacji w tym zakresie. Posiada aplikację do urządzeń mobilnych Android i iOS.

Zakres sterowania obejmuje właściwie tylko oświetlenie. Załączanie i regulacja dotyczą zwykłych lamp wszystkich rodzajów, jak też wyspecjalizowanych źródeł światła wyposażonych w odpowiednie odbiorniki. Ciekawostką ułatwiającą implementację są oprawki E27 z wbudowanym modułem komunikacyjnym. Wykorzystywane są wszystkie systemy sterowania oświetleniem, analogowe i cyfrowe. Ściemniacze do LED dostosowane są do LED prądowych (wszystkich rzędów) i napięciowych, np. popularnych pasków.

Obsługa instalacji za pomocą stacjonarnych bezprzewodowych i bezbaterijnych (wyposażone w generator elektrodynamiczny) przycisków oraz urządzeń mobilnych. Przyciski pasują do ramek wielu producentów, w standardzie 55x55.

**F&F** posiada w swojej ofercie kilka systemów sterowania oświetleniem i całymi obiektami budowlanymi: F&FHome (przewodowy), F&FHomeRADIO, F&FWave (radiowy), Proxi (Bluetooth). Przewodowy system F&FHome funkcjonuje w oparciu o magistralę CAN. Za pomocą modułu Ethernet łączy się z siecią komputerową umożliwiając sterowania za pomocą Internetu. Zdalne sterowanie także dzięki modułowi SMS (z dowolną kartą SIM). Do komunikacji wykorzystywane jest też WIFI. Jest system scentralizowanym, w którym wszystkie urządzenia znajdujące się poza rozdzielnicą połączone są w gwiazdę (różnymi przewodami). W instalacji można

wykorzystywać tylko urządzenia sterownicze dedykowane do tego systemu.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy na różne napięcia), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi, małym sprzętem AGD i korzystanie ze stacjonarnych przycisków, urządzeń mobilnych oraz komputerów.

System F&Home pozwala na regulację lamp ściemniaczami fazowymi, PWM (także RGB) oraz 0–10V wszystkich źródeł światła dostosowanych do tych sposobów. Możliwe jest programowanie scen oraz sterowanie czasowe.

Asortyment obejmuje przyciski, panele dotykowe a także telefonów i tabletów, w tym również za pomocą SMS-ów.

Radiowy system F&HomeRADIO pracuje w zakresie 860,6MHz–878,6MHz. Centralnym punktem tej instalacji jest serwer pośredniczący w dwustronnym przesyłaniu wszystkich informacji wewnętrznych oraz połączenie z siecią komputerową (Ethernet, Internet, WIFI) i komórkową 3G.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie (ściemnianie fazowe i PWM), żaluzje (i inne napędy na różne napięcia), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi. Do obsługi bezpotencjałowe przyciski przyłączane do wejść binarnych nadajników i niektórych urządzeń wykonawczych, czujek ruchu i oświetlenia, a także sprzęt komputerowy, urządzenia mobilne (Android i iOS) oraz telefony (SMS). Serwer umożliwia wizualizację, sterowanie czasowe, logiczne, planowanie scen i sekwencji.

System F&Wave pozwala na regulację lamp ściemniaczami fazowymi, PWM (także RGB) oraz 0-10V wszystkich źródeł światła dostosowanych do tych sposobów. Możliwe jest programowanie scen oraz sterowanie czasowe.

Asortyment obejmuje przyciski, panele dotykowe a także telefonów i tabletów, w tym również za pomocą SMSów.

Radiowy system F&Wave pracuje w paśmie 868MHz i jest systemem zdecentralizowanym. Nadajniki są przypisane odpowiednim odbiornikom.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie (ściemnianie fazowe i PWM), żaluzje (i inne napędy 230V), sterowanie urządzeniami załączanymi. Do obsługi bezpotencjałowe przyciski przyłączane do wejść binarnych nadajników, stacjonarne przyciski radiowe oraz piloty.

F&F oferuje także system Proxi oparty na komunikacji Bluetooth. Rozwiązanie, podobnie jak F&Wave, przeznaczone do niewielkich instancji. Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie (ściemnianie fazowe i dedykowane LED Proxi RGB), rolety (i inne napędy 230V), bramy garażowe, sterowanie urządzeniami załączanymi (m.in. za pośrednictwem adapterów do gniazd wtyczkowych SCHUKO).

**Fibaro**, system smart home jest systemem scentralizowanym pracującym w zakresie 868 MHz w technologii Z-Wave i Apple HomeKit. Głównym elementem jest centrala Home Center pośrednicząca w realizacji wszystkich funkcji. Fibaro jest otwarte na wykorzystywanie ponad 100 urządzeń Z-Wave pochodzących od innych producentów.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie (regulacja fazowa i PWM), żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi, integrację za pomocą wejść i wyjść binarnych oraz analogowych 0–10V). Możliwość integracji z wideodomofonem i monitoringiem.

Sterowanie za pomocą czujek temperatury, zasilania, wilgotności, dwutlenku węgla, czadu, dymu oraz dowolnych innych ze znormalizowanym wyjściem 0–10V. Do ręcznej obsługi służą dowolne przyciski bezpotencjałowe przyłączone do wejść binarnych oraz piloty. Do zdalnej obsługi urządzenia mobilne i komputery (WIFI, Internet). Za pośrednictwem AlexaAmazon sterowanie głosem.

**Helvar** proponuje system sterowania oparty na dwóch otwartych protokołach: DALI oraz Ethernet. Za pomocą platformy Niagara umożliwia integrację z systemami BACnet, Modbus, KNX i LON, a także EnOcean. Za pomocą interfejsu AV połączeni z PC ze złączem RS232. Ethernet stanowi połączenie komunikacyjne z sieciami DALI oraz urządzeniami obsługowymi. Do rozszerzania systemu służą repeatory.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), urządzeniami załączanymi, sprzętem audio i wideo, integrację z alarmem i korzystanie ze stacjonarnych przycisków, urządzeń mobilnych oraz komputerów. Także za pomocą dedykowanych paneli w systemie DALI (m.in. do przywoływania wielu scen). Do dyspozycji są panele przyciskowe, suwakowe i obrotowe. Interfejsy internetowe uSee do zarządzania systemami oświetleniowymi, pozwalają użytkownikom końcowym monitorować zużycie energii i dokonywać modyfikacji ustawień za pomocą komputera czy tabletu z dostępem do Internetu. Za pomocą WIFI zarządzanie za pomocą urządzeń mobilnych. Na urządzeniach wyposażonych w ekrany można korzystać z wizualizacji.

Urządzenia Helvar pozwalają na sterowanie oświetleniem za pomocą DALI, DMX, 0-10V, 1-10V, fazowo i PWM. W ofercie są urządzenia załączające, o prądzie do 20A. Możliwe jest programowanie scen oraz sekwencji wyzwalanych ręcznie lub automatycznie (zdarzenia lub termin).

Asortyment obejmuje czujniki przyciskowe (beprzewodowe przyciski EnOcean komunikujące się z siecią DALI za pomocą bramek) oraz zwykła przyciski zwierne przyłączane za pomocą wejść binarnych. Na szczególną uwagę zasługuje wyjątkowo szeroka gama czujek obecności (PIR i mikrofalowych), ruchu przeznaczonych także do montażu na dużych wysokościach, szczelinowych, korytarzowych. Wyposażone z pomiar natężenia oświetlenia.

**IPP** dystrybuuje rozwiązania, m.in. produkcji HDL i bluemitix działające w ramach systemu KNX. Platforma KNX jest otwarta na niemal wszystkie większe i mniejsze systemy sterowania, z którymi komunikuje się za pomocą bramek. Firma specjalizuje się w sterowaniu wszelkiego rodzaju oświetleniem za pomocą systemu DALI, DMX, 0-10V i PWM oraz innymi instalacjami, jak ogrzewania, żaluzje, wentylacja za pomocą uniwersalnych wyrobników załączających wyposażonych w logikę funkcje czasowe, sceny i sterowania PWM.

IPP oferuje typowe dla KNX sterowanie miejscowe za pomocą paneli i przycisków dotykowych (z wyświetlaczami i bez) oraz zdalne za pomocą urządzeń IP. Rzadko spotykanym rozwiązaniem są „niewidzialne” panele zbliżeniowe, które montuje się pod okładzinami ściennymi, glazurą, tynkiem, tapetą. IPP proponuje też własne analizatory mowy, które sterują dowolnymi instalacjami za pomocą dowolnych wyuczonych poleceń.

**KNX** jest ogólną platformą komunikacyjną wyspecjalizowaną do zarządzania obiektami budowlanymi. System jest rozwijany od 30 lat, obecnie przez ponad 450 firm. Oferuje rozproszony system sterowania oparty na różnych mediach transmisyjnych: komunikacji przewodowej KNX-TP, komunikacji radiowej KNX-RF

(868 MHz), komunikacji przewodowej i beprzewodowej KNX-IP (w oparciu o sieć komputerową) oraz przewodowej (wykorzystującej przewody zasilające, 110 kHz) KNX-PL. KNX jako standard posiada bramki do wszystkich większych systemów sterowania instalacjami (tzw. BMS) w obiektach budowlanych. System współpracuje, m.in. z BACnet, CAN, DALI, DeviceNet, DMX, Ethernet, EnOcean, IP, J1939, LON, M-Bus, M-Bus Wireless, Modbus, Modbus TCP, MQTT, MNEA 2000, PROFINET, RS232, RS485, SNMP, Z-Wave, ZigBee i wielu innych, także autorskich systemów. Posiada aplikacje do urządzeń mobilnych Android i iOS.

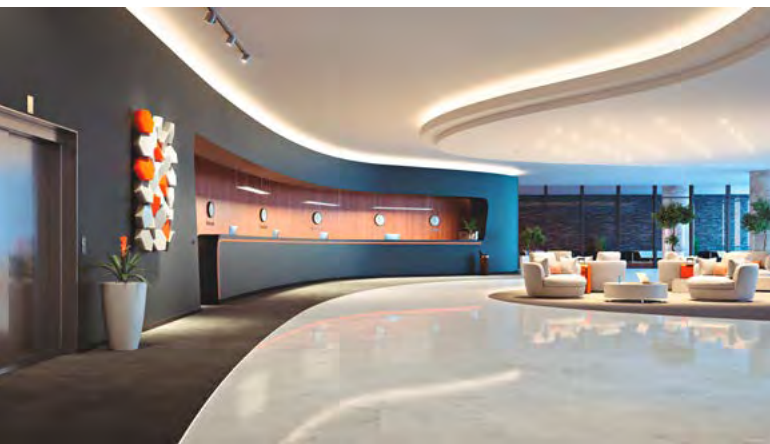
W ramach systemu KNX jest produkowanych ponad 7000 różnych urządzeń służących do sterowania wszystkimi instalacjami, które są wykorzystywane w obiektach budowlanych, m.in. oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, klimatyzację, sterowanie urządzeniami załączanymi, sprzętem audio i wideo, alarm, integrację z wideodomofonem. Dostępny jest pomiar i analiza zużytej energii. System KNX pozwala na sterowanie oświetleniem za pomocą wszystkich systemów służących do tego, jak też sterowania wszystkimi dostępnymi na rynku źródłami światła, którymi (ze względu na inercję czy parametry graniczne) da się sterować. Rozbudowana pamięć i logika w połączeniu z funkcjami matematycznymi, czasowymi i zegarami służy do programowania scen oraz sekwencji wyzwalanych ręcznie lub automatycznie (zdarzenia lub termin) obejmujących także wszelkie instalacje i urządzenia znajdujące się w budynku.

Do obsługi instalacji służą przyciski systemowe (przyciskowe, dotykowe, zbliżeniowe, z odbiornikami RF/IR) i analogowe (w połączeniu z wejściami binarnymi), czujki ruchu i obecności (IR, mikrofalowe, radarowe), czujki wszelkich parametrów fizycznych, które da się mierzyć (np. wilgotności, stężenia CO<sub>2</sub>, zanieczyszczenia, natężenia oświetlenia, przecieku i setki innych), piloty (RF, IR). Do zarządzania służą też panele dotykowe, smartfony, ajfony, komputery, a także Alexa Echo czy analizatory mowy).

**LUG** specjalizuje się w produkcji wyjątkowo szerokiego spektrum lamp, w tym oświetlenie zewnętrznego, ulic, placów czy hal. Do zarządzania oświetleniem wykorzystuje system DMX zawierającym serwery DMX i wykorzystującym protokół TCP IP do komunikacji oraz GPS do synchronizacji. Lamy wyposażone w sterowniki iSLC komunikują się między sobą i z hubem IoT. Dane zasadniczo przechowywane są w chmurze z dostępem stacjonarnych PC i urządzeń mobilnych. Zakres sterowania obejmuje załączanie i regulację oświetlenia, pomiar natężenia, a także automatyczną konfigurację i naprawę. LUG deklaruje także zintegrowane zarządzania dzięki monitorowaniu otoczenia, śledzenie natężenia ruchu, detekcji zajętości parkingów itd. Interesująca jest także możliwość reżyserowanie wydarzeń typu światło dźwięk. W sterowaniu wykorzystywane są funkcje czasowe i logiczne.

Asortyment obejmuje przede wszystkim lampy wyposażone w różne sterowniki, czujniki, moduły komunikacyjne oraz gniazda NEMA wzgl. ZHAGA.

**Osram** wyspecjalizował się w sterowaniu oświetleniem za pośrednictwem protokołu DALI. W zależności od wielkości obiektu i potrzeb użytkownika proponuje systemy DALI ACU BT, DALI PRO, DALIeco oraz LUXeye. Proponowane rozwiązania komunikują się z systemem KNC oraz za pośrednictwem IP. Do centralnego oraz zdalnego zarządzania dostępne są bezpłatne aplikacje do komputerów z systemem Windows oraz urządzeń mobilnych Android i iOS.



Osram

Zakres sterowania obejmuje sterowanie oświetleniem: załączanie ściemnianie, regulację temperatury barwowej bieli (z dostosowywaniem temperatury barwowej światła do pory dnia) i sekwencje RGB. Obsługa miejscowa za pomocą zwykłych przycisków, sterowników DALI, szerokiej gamy czujek ruchu/obecności.

**Satel**, kojarzący się głównie z systemami alarmowymi, oferuje sterowanie oświetleniem, a także całym elektrycznym wyposażeniem domu za pomocą centrali INTEGRA. Zamiast tworzyć nowy system skorzystał z bramek do innych systemów. Dzięki temu integruje się z KNX, RS232/485, TCP-IP. Daje możliwość przyłączania światłowodów, komunikowania się za pomocą GSM i sieci komputerowych (Ethernet). Urządzenia mogą być obsługiwane za pośrednictwem manipulatorów z systemu alarmowego, bezpotencjałowych przycisków, komputerów, urządzeń mobilnych Android i iOS. Do sterowania, m.in. oświetleniem, wykorzystuje także czujki stanowiące typowe wyposażenie instalacji alarmowej.

Dzięki bramkom do innych systemów umożliwia objęcie zarządzaniem wszystkie urządzenia, instalacje i funkcje dostępne w innych systemach.

**Signify**, dawniej Philips, główną uwagę poświęca zarządzaniu oświetleniem. Do regulacji wykorzystuje przy tym głównie systemy PWM, DALI, DMX. Możliwe jest też korzystanie z protokołu TCP-IP. Do zarządzania instalacjami w budynkach opracowano trzy systemy: przewodowy Dyalite (magistrala DyNet, RS485) oraz bezprzewodowy InterAct oraz Hue. Komunikacja bezprzewodowa oparta jest w głównej mierze na ZigBee, Bluetooth oraz LoRa (przy większych odległościach).

System Dyalite jest systemem rozproszonym, który może być też sterowany centralnie. Przewodowy system Dyalite funkcjonuje w oparciu o standardową sieć RS485. Możliwa jest wymiana informacji z systemami BACnet, KNX, LON, RS232, IP. Regulacja lamp głównie za pośrednictwem systemu DALI. Natomiast w miejscach wymagających dynamicznego sterowania DMX512.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi, sprzętem audio i wideo, integrację z alarmem. Do integracji i obsługi wykorzystywane są także sygnały w zakresie podczerwieni. Dzięki bramkom do innych systemów zakres sterowania jest praktycznie nieograniczony.

Do obsługi instalacji, oprócz przycisków systemowych i zwykłych (przyłączonych do wejść binarnych), czujek ruchu i obecności, czujek temperatury, natężenia oświetlenia i innych wartości

fizycznych korzysta się ze smartfonów, ajfonów i komputerów. Ciekawym rozwiązaniem jest aplikacja do urządzeń mobilnych korzystająca z systemu QRkodów. Po wczytaniu kodu na wyświetlaczu pojawiają się od razu funkcje związane w danym miejscu. Innym przydatnym pomysłem jest optyczny system nawigacji. Lampy wyposażone w nadajniki wysyłają sygnały (niewidoczne dla oka) umożliwiające precyzyjną lokalizację, ze wskazaniem kierunku ruchu. Dyalite służy do sterowania ręcznego, automatyczne, posiada moduły logiczne i matematyczne, dzięki czemu dostosowuje stany lamp i innych urządzeń stosownie do potrzeb, pory dnia i innych warunków.

System bezprzewodowy InterAct jest przeznaczony do instalacji obejmujących do 200 lamp. U podstaw opiera się na standardzie ZigBee, jednak wprowadzono wiele autorskich rozwiązań, a część oprogramowania przeniesiono do chmury. Pociąga to za sobą ograniczenie kompatybilności z innymi urządzeniami ZigBee. Nie wszystkie urządzenia innych producentów będą do wykorzystania i nie każdą funkcję uda się uruchomić. Oświetlenie można obsługiwać za pomocą radiowych przycisków stacjonarnych, czujek obecności oraz urządzeń mobilnych. Poszczególne instalacje InterAct mogą być łączone w ramach sieci komputerowej. Do pracy w systemie oferowane są specjalne oprawy i lampy.

Do małych obiektów przeznaczony jest system Hue. Działa w oparciu o ZigBee. Centralnym punktem jest specjalny mostek przyłączany do sieci komputerowej, dzięki czemu możliwa jest obsługa za pomocą smartfonów i ajfonów (WIFI i Internet). W systemie działają lampy wyposażone w układy ZigBee.

**Somfy** proponując system Home Motion w technologii io-homecontrol także wychodzi poza, stanowiące ich specjalność, sterowanie żaluzjami i innymi napędami. Jest to autorskie rozwiązanie bezprzewodowe korzystające z trzech pasm komunikacji radiowej (urządzenia testują, która w danej sytuacji zapewnia najlepszy przekaz). Transmisja jest szyfrowana. Integracja z innymi systemami na poziomie wejść-wyjść.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi, klimatyzacją, integrację z alarmem i korzystanie ze stacjonarnych przycisków, pilotów, urządzeń mobilnych oraz komputerów.

Możliwe jest programowanie scen oraz sekwencji wyzwalanych ręcznie lub automatycznie (zdarzenia lub termin).

Obsługa za pomocą przycisków, pilotów stacjonarnych i przenośnych oraz urządzeń mobilnych. Komunikacja dwustronna zapewnia możliwość kontroli stanów sterowanych urządzeń.

Sonoff działa w oparciu o komunikację radiową 433 MHz oraz WIFI za pośrednictwem chmury. System sterowania jest rozproszony. Posiada aplikację na Android. Nie integruje się z innymi systemami.

Zakres sterowania ograniczony do sterowania oświetleniem (załącz-wyłącz, ściemnianie tylko źródeł światła LED RGB z wbudowanym modułem odbiorczym), ogrzewaniem i wentylacją. Możliwe sterowanie czasowe i sekwencje oraz monitorowanie zużycia energii za pomocą modułów załączających.

Obsługa za pomocą przycisków radiowych, pilotów, przycisków z wbudowanym wyłącznikiem i odbiornikiem oraz smartfonów z Androidem.

TEMA, przedstawiciel **Gira**, dostarcza system KNX, który jest ogólną platformą komunikacyjną wyspecjalizowaną do zarządzania

objektami budowlanymi. KNX oferuje rozproszony system sterowania oparty na komunikacji przewodowej KNX-TP, komunikacji radiowej, komunikacji IP wykorzystującej przewody zasilające. KNX jako standard posiada bramki do wszystkich większych systemów sterowania instalacjami (tzw. BMS) w obiektach budowlanych. System współpracuje, m.in. z RS232, RS485, Modbus, BACnet, CAN, LON, Z-Wave, ZigBee, EnOcean i IP (kablowo i WIFI). Posiada aplikacje do urządzeń mobilnych Android i iOS.

TEMA koncentruje się na najbardziej rozbudowanej gałęzi KNX, tj. na magistrali przewodowej. Zakres sterowania obejmuje wszystkie instalacje, które są wykorzystywane w obiektach budowlanych, m.in. oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, klimatyzację, sterowanie urządzeniami załączanymi, sprzętem audio i wideo, alarm, integrację z wideodomofonem. Za pomocą ściemniaczy KNX reguluje się wszystkie używane we wnętrzach źródła światła (regulacja fazowa, 1–10V, 0–10V, DALI, PWM). Zdecentralizowany system może być centralnie zarządzany za pomocą HomeServera oraz urządzeń stacjonarnych i mobilnych posiadających adresy IP (z zapewnieniem bezpiecznego połączenia). Można korzystać z poleceń głosowych Alexa Amazon, lamp Philips Hue, czy głośników Sonos.

Do obsługi instalacji służą przyciski systemowe i analogowe (w połączeniu z wejściami binarnymi), czujki ruchu i obecności (IR, mikrofalowe), czujki wilgotności, stężenia CO<sub>2</sub>, zanieczyszczenia, natężenia oświetlenia, przecieku i wiele innych).

**ZAMEL** produkuje system Extra Free oraz jego rozwinięcie Extra Life oparty na kodowanej transmisji radiowej (klucz 128 bit), o dużym zasięgu (ok. 300 m w otwartej przestrzeni). Cechą wersji Extra Life jest rozbudowana komunikacja dwustronna z urządzeniami mobilnymi.

Zakres sterowania obejmuje: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, sterowanie urządzeniami załączanymi i korzystanie ze stacjonarnych przycisków, pilotów, urządzeń mobilnych oraz komputerów.

Obsługa za pomocą przycisków ręcznych i nożnych, pilotów oraz modułów instalowanych pod łącznikami w puszkach (komunikacja jednostronna) a także urządzeń mobilnych z komunikacją dwustronną zapewniającą możliwość kontroli stanów sterowanych urządzeń.

Extra Free i Extra Life działa w oparciu o komunikację radiową 868 MHz. System sterowania jest rozproszony. Korzysta z aplikacji Android i iOS. Nie integruje się z innymi systemami.

Zakres sterowania ograniczony do sterowania oświetleniem (załącz-wyłącz, ściemnianie fazowe, PWM mono, PWM RGB), ogrzewaniem i wentylacją. Możliwe sterowanie.

**Z-Wave** jest systemem bezprzewodowym działającym w topologii siatki mesh. Wykorzystywany do sterowania instalacjami w budynkach. System jest rozwijany od kilkunastu lat, obecnie przez ponad 300 firm. Z-Wave jest systemem scentralizowanym korzystającym z komunikacji radiowej 868 MHz (w Europie). Posiada bramki do innych systemów. Głównym kanałem komunikacji z innymi systemami jest Ethernet i Internet. Posiada aplikacje do urządzeń mobilnych Android i iOS.

W technologii Z-Wave jest produkowanych ponad 1000 różnych urządzeń służących do sterowania instalacjami typowymi dla budynków, np.: oświetlenie, żaluzje (i inne napędy), ogrzewanie, klimatyzacja, załączanie, audio i wideo, alarm, wideodomofon,



Realizacja ES-SYSTEM, Sagittarius Business House

monitoring, pomiar zużycia energii. System Z-Wave nie ogranicza się do regulacji lamp dedykowanych do tego rozwiązania, tj. wyposażonych w moduł Z-Wave. Za pośrednictwem wyrobników załączających i ściemniających (fazowo, PWM) sterowane są oprawy wyposażone w zwykłe źródła światła.

Jednostka centralna umożliwia tworzenie scen i scenariuszy.

Do obsługi instalacji służą przyciski systemowe i analogowe (w połączeniu z wejściami binarnymi lub znormalizowanymi wejściami 0-1V), czujki ruchu i obecności, czujki wszelkich parametrów fizycznych, które da się mierzyć (np. wilgotności, stężenia CO<sub>2</sub>, zanieczyszczenia, natężenia oświetlenia, przecieku i setki innych), piloty systemowe. Do zarządzania służą też panele dotykowe, smartfony, ajfony, komputery, a także Alexa Echo.

**ZigBee** jest zdecentralizowanym systemem radiowym przeznaczonym do automatyzacji budynków, ochrony zdrowia, sterowania przemysłowego, obsługi sprzętu RTV, a także do gier i zabawek. System istnieje od 30 lat, ustandaryzowany w 2003. Oferuje rozproszony system sterowania oparty na komunikacji radiowej (868 MHz oraz 2400 MHz). Z innymi systemami komunikuje się za pomocą bramek. Posiada aplikacje do urządzeń mobilnych Android i iOS.

Około 300 firm produkuje kilka tysięcy urządzeń współpracujących ze sobą w ramach standardu ZigBee. W zakresie automatyki budynkowej możliwe jest m.in. sterowanie oświetleniem, żaluzjami, ogrzewaniem, klimatyzacją, urządzeniami załączanymi, integracja z wideodomofonami, pomiary energii. Do ZigBee oferowane są lampy z wbudowanymi modułami nadawczo-odbiorczymi, ale można też sterować innymi lampami za pomocą zewnętrznych modułów tego systemu.

Obsługa za pomocą urządzeń stacjonarnych (systemowych i przyłączanych do wejść) i mobilnych za pośrednictwem WIFI i Internetu.

Ciekawostką w sterowaniu oświetleniem są sterowniki oświetlenia schodowego opracowane przez SOLED. Urządzenia są zwykle sprzedawane w zestawach obejmujących sterowniki, moduły czasowe i czujki ruchu. Po wejściu w strefę kontrolowaną przez czujnik (na górze i na dole schodów) inicjowane jest sekwencyjne załączanie oświetlenia poszczególnych stopni z regulowaną jasnością i czasem świecenia. Działa w obydwu kierunkach ruchu.

Andrzej Dubrawski