

Zastosowanie elementów inteligentnego budynku do zarządzania energią elektryczną i ciepłem

Spis treści

- 1. Wstęp 4
- 2. Transmisja danych 9
 - 2.1 Rodzaje transmisji danych 9
 - 2.2 Reguły przesyłu Informacji 13
 - 2.2.1 Model ISO/OSI 13
 - 2.2.2 Metody dostępu do sieci 16
- 3. Systemy okablowania strukturalnego w inteligentnych Budynkach 17
 - 3.1 Kryteria doboru okablowania strukturalnego 28
 - 3.2 Normy okablowania strukturalnego 34
 - 3.3 Kable do systemów okablowania strukturalnego 39
- 4. Przegląd systemów inteligentnego sterowania i zarządzania 45
 - 4.1 Zintegrowany system kontroli dostępu i rejestracji czasu pracy ACCARD 45
 - 4.2 Zintegrowanie zarządzanie obiektami przy pomocy systemu DESIGO 47
 - 4.3 System inteligentnego sterowania oświetleniem HELIO 55
 - 4.4 System zarządzania inteligentnymi budynkami IBEX for Windows firmy Alerton Technologies Inc. 66
 - 4.5 Inteligentny system automatyzacji budynku z zastosowaniem sieci sterowania LonWorks i Internetu - SABIO 76
 - 4.6 Inteligentny system automatyzacji budynku z zastosowaniem sieci sterowania LonWorks ROSA 84
 - 4.7 System EIB PowerNet 91
 - 4.8 Nowoczesny system automatyki budynków ZEUS 2000 94
 - 4.9 System zarządzania UNIGYR® 97
- 5. Opis systemu EIB 101
 - 5.1 Topologia i organizacja systemu Europejskiej Magistrali Instalacyjnej 101

5.1.1	Struktura Instalacji EIB – Instabus	101
5.1.2	Adresowanie	104
5.1.3	Protokół transmisji. Budowa i mechanizm przesyłu telegramu	108
5.2	Techniczna realizacja systemu EIB – Instabus	110
5.2.1	Sposób przekazywania danych	110
5.2.2	Elementy magistrali	118
5.3	Program ETS	125
5.3.1	Projektowanie	126
5.3.2	Rejestracja telegramów w programie ETS	127
5.3.3	Selekcja i analiza danych	129
6.	Zarządzanie energią elektryczną i ciepłą w budynku przemysłowym przy pomocy systemu EIB	132
6.1	Oświetlenie	132
6.2	Wentylacja	137
6.3	Klimatyzacja	144
6.4	Ogrzewanie	152
6.5	Ochrona przeciwprzepięciowa rozbudowanych systemów	159
6.6	Systemy zasilania gwarantowanego w nowoczesnych budynkach	167
6.7	Jakość zasilania energetycznego w inteligentnym budynku	178
7.	Korzyści i straty wynikające z zarządzania energią w inteligentnym budynku	183
7.1	Korzyści wynikające ze stosowania inteligentnego sterowania i zarządzania energią elektryczną	184
7.2	Straty energii elektrycznej i ciepła w budynku przemysłowym wynikające ze złego zarządzania energią	188

Wstęp

Termin „inteligentny budynek” pojawił się w latach osiemdziesiątych. Bez względu na okoliczności powstania idei „inteligentnego budynku” okazało się, że doskonale sprawdza się ona w praktyce. Nowe technologie i zmiany wymagań użytkowników powodują, że także rola i funkcje budynków ulegają ciągłej modyfikacji. Pierwotnie założenia inteligentnego budynku obejmowały wyłącznie instalacje alarmowe, oświetlenie i klimatyzację. Rewolucja w telekomunikacji i informatyce, zmiana standardów pracy biurowej spowodowały, że do budynków wdarły się sieci komputerowe, nowoczesne systemy automatyki i zabezpieczeń.

Dzięki zastosowaniu komputerów i standaryzacji komponentów instalacji różnego typu, możliwe stało się obserwowanie procesów zachodzących w budynku i sterowanie nimi. Integracja systemów dała efektywne zarządzanie zasobami budynku, a przy tym podwyższenie jego bezpieczeństwa i zapewnienie wysokiego komfortu pracy jego użytkowników [21].

Filozofia „inteligentnego budynku” jest ogólnie bardzo przychylna człowiekowi i jego otoczeniu. Trudno jednak zdefiniować samo pojęcie. Różne środowiska odmiennie też pojmują rolę i działanie poszczególnych elementów skomplikowanej struktury inteligentnego budynku. Wspólne dla wszystkich jest na pewno dążenie do stworzenia przyjaznego, wspomagającego pracę, efektywnego środowiska, w którym organizacja (firma) może osiągnąć określone cele. Nieważne jest w jakie urządzenia wyposażono budynek, ale czy spełnia on wymagania użytkowników i stwarza im możliwość sprawnego, bezpiecznego i efektywnego działania. Technika jest tutaj jedynie narzędziem wspomagającym prowadzenie interesów. Dla użytkowników inteligentnego budynku kwestią kluczową wydaje się być realizacja trzech celów. Pierwszym z nich jest zarządzanie obiektem, i to zarówno sterowanie „zasobami ludzkimi”, jak i systemami automatyki w budynku. Kolejnym jest efektywne zarządzanie przestrzenią (powierzchnią) budynku tak, by zminimalizować koszt jego eksploatacji. Ostatnim elementem jest struktura organizacji (firmy) działającej w konkretnym budynku.

Z technicznego punktu widzenia inteligentny budynek to taki obiekt, w którym wszystkie podsystemy współdziałają ze sobą tworząc przyjazne dla człowieka środowisko. A ponadto posiadają zdolność automatycznego reagowania na wszelkiego rodzaju zagrożenia czy też zmiany warunków pracy. Przy minimalnej ingerencji człowieka i relatywnie niskich kosztach.

Rozwój technologii zapewnia miejsce na rynku, uznanie wśród odbiorców. Z każdym elementem złożonej struktury inteligentnego budynku wiążą się pewne koszty, ale przede wszystkim korzyści. Dynamiczny rozwój techniki sprawia jednak, że najbardziej zaawansowane technologie stają się dostępne dla coraz szerszego grona odbiorców. Koszt budowy i wyposażenia nowoczesnego budynku maleje w stosunku do korzyści, jakie płyną z użytkowania takiego obiektu. Wiele zmieniło się w architekturze, wystroju wnętrz, okablowaniu, automatyce czy wyposażeniu biur od momentu pojawienia się idei inteligentnego budynku. A wszystko wskazuje na to, że tempo pojawiania się na rynku coraz to nowszych rozwiązań utrzyma się także w przyszłości [21, 34].

Inteligentny budynek doskonale dostosowuje się do nowych technologii, odznaczając się niezwykle elastyczną i otwartą strukturą. Podstawową cechą nowoczesnego budynku jest bowiem jego „zdolność” do adaptacji nowych rozwiązań technicznych bez konieczności reorganizacji i zmiany struktur w nim działających. Oczywiście przy jednoczesnej minimalizacji kosztów tego typu operacji. Elastyczność budynku oznacza wyjście naprzeciw nowym wymaganiom stawianym we współczesnym świecie biznesu. Aby to osiągnąć, wszystkie elementy inteligentnego budynku powinny być zintegrowane, tworząc jednolity, sprawny system.

Tylko jednolity system sterowania i kontroli urządzeń w całym obiekcie może zapewnić pełną kontrolę wszystkich procesów zachodzących w obiekcie. Tylko w przypadku pełnego zsynchronizowania działania różnych instalacji można mówić o pełnej realizacji idei inteligentnego budynku. Możliwości dowolnej instalacji nowoczesnych systemów i urządzeń sterujących powinna stwarzać sama architektura. Już przy narodzinach projektu musi być uwzględniona specyfika wszystkich elementów budynku. Polega to na całościowym spojrzeniu na strukturę obiektu pod kątem jego przyszłych użytkowników, funkcji jakie mają być w nim realizowane oraz perspektyw rozwoju. Mamy więc do czynienia z przeplataniem się wielu odrębnych dziedzin jak np. architektura, automatyka, informatyka, budownictwo. Zachowanie koordynacji przy tworzeniu odrębnych części całej infrastruktury budynku zapewnia poprawne ich działanie, a co najważniejsze współpracę. Dobrze zaprojektowany jest otwarty na dokonywanie zmian w jego strukturze, bez obawy o naruszenie stabilności całego systemu. Integracja działających w budynku systemów stwarza możliwości łatwej kontroli oraz rozbudowy systemu globalnego.

Integracja systemów stwarza ogromne możliwości, jeśli chodzi o zarządzanie zasobami budynku. Jest to jednocześnie nieodłączny element samej idei inteligentnego budynku. Inteligencja budynku kryje się właśnie w zintegrowanym systemie.

Głównymi elementami struktury inteligentnego budynku są:

- system zarządzania energią (BEMS);
- ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja (HVAC);
- ochrona i bezpieczeństwo;
- kontrola dostępu;

- ochrona przeciwpożarowa;
- oświetlenie;
- telekomunikacja okablowanie.

Zintegrowany system stanowi połączenie co najmniej dwu różnych typów systemów. Łączenie systemów może odbywać się w oparciu o sprzęt, oprogramowanie, środki transmisji danych. Korzyści z integracji systemów są ogromne. Idea integracji systemów polega na połączeniu zarządzania funkcjami, które do tej pory były realizowane osobno [21,29].

Bardzo ważną rolę w inteligentnych budynkach pełnią zintegrowane systemy sygnalizacji. Wykrywają one wszelkiego rodzaju zagrożenia, zdarzenia mogące negatywnie wpłynąć na zachodzące w budynku procesy. W ramach systemów sygnalizacji znajdują się m.in. instalacje przeciwpożarowe, alarmowe i inne systemy, których zadaniem jest ochrona życia i mienia. Systemy sygnalizacji stosowane są także w połączeniu z innymi podsystemami, jak: telewizja przemysłowa, systemy ogrzewania i wentylacji, zasilanie w energię elektryczną, oświetlenie, nagłośnienie itd. Poprzez integrację tych wszystkich elementów możemy otrzymać kompletny obraz stanu całego budynku.

Dodatkowym atutem tych systemów jest dowolna ich konfiguracja, przez co możliwe jest dostosowanie ich do indywidualnych potrzeb użytkowników, a także charakteru i przeznaczenia budynku. Liczba możliwych konfiguracji jest praktycznie nieograniczona. W zintegrowanych systemach mamy do czynienia z „rozproszoną inteligencją”. Oznacza to, że poszczególne urządzenia rozmieszczone w całym budynku, odpowiedzialne za działanie oraz sterowanie różnymi czujnikami, mogą bez zakłóceń wykonywać funkcje kontrolne. Nawet w przypadku przerwania komunikacji z nadrzędnymi jednostkami zarządzającymi. Dzieje się tak dzięki wyposażeniu sterowników we własne procesory i pamięć, w której przechowywane są dane z zakresu pracy sterownika. W ten sposób mamy do czynienia z lokalnym zarządzaniem procesami, różnymi instalacjami bez konieczności stałej ingerencji operatora systemu. Ponadto takie rozwiązanie zwiększa niezawodność systemu, a także szybkość reakcji na różne zagrożenia i stany alarmowe. Istotna jest również możliwość dowolnego modelowania kształtu systemu, przez co jest on elastyczny, stale dopasowując się do potrzeb danej organizacji. Aby zapewnić stały komfort użytkownikom, budynek musi ewoluować wraz z organizacją (organizacjami), która w nim działa. We współczesnym świecie nie użytkownicy mają się dostosowywać do warunków pracy, ale budynek z jego

podsystemami ma za zadanie stworzyć warunki, w których możliwa będzie bezpieczna i efektywna praca [21,39].

Ekspansję różnego rodzaju instalacji zapewniających szybką i bezpieczną wymianę informacji obserwuje się dziś wszędzie, także w inteligentnych budynkach. Wzrost popularności komputerów sprawił, że większość informacji przesyłanych jest w postaci elektronicznej. Wiązą się z tym różne zagrożenia i wyzwania dla inteligentnego budynku. Pojawia się potrzeba zapewnienia pracownikom sprawnej komunikacji ze światem zewnętrznym, przy wykorzystaniu różnych dróg transmisji. Zarówno Internet jak i cyfrowa sieć ISDN, umożliwiająca integrację różnych usług (przesyłanie danych, mowy, obrazu), są odpowiedzią na potrzebę jeszcze szerszego dostępu do informacji. Wraz z wdrażaniem nowoczesnych technologii pojawiają się również nowe problemy. W przypadku dostępu do Internetu, ważna jest ochrona danych przed dostępem osób niepowołanych. Innym problemem jest zapewnienie tajności informacji przesyłanych pocztą elektroniczną. Biorąc pod uwagę fakt, że ten rodzaj komunikacji staje się coraz bardziej popularny, niezbędne jest stosowanie wielu poziomów zabezpieczeń. Kolejne zagadnienia to ochrona danych i przepływ danych wewnątrz budynku. W zależności od tego czy budynek zajmuje jedna organizacja, czy kilka, sieci telekomunikacyjne muszą być odpowiednio zorganizowane, ponieważ w interesie każdej firmy leży ochrona ich danych.

Nowoczesny styl pracy wymaga m.in. sprawnej wymiany informacji, która może być przesyłana w różnej postaci (poczta elektroniczna, video konferencje). Dlatego inteligentny budynek, zgodnie z ideą, musi „podażać” za wciąż pojawiającymi się nowinkami technicznymi i zmieniającymi się potrzebami użytkowników. Poza bezpieczeństwem przesyłanych informacji, ważna jest ochrona budynku, szczególnie gdy mamy do czynienia ze zorganizowaną przestępczością. Nowoczesne systemy alarmowe, wykorzystujące setki rodzajów zabezpieczeń, muszą stawić czoła doskonale wyposażonym i coraz lepiej przygotowanym intruzom. Również pod tym względem rzeczywistość wymusza na inteligentnych budynkach stosowanie najnowocześniejszych rozwiązań [21,36].

Dynamiczny rozwój technologii wymaga od konstruktorów i projektantów dostosowanie powstających budynków do nowoczesnych standardów. Analizując to, co działo się na przestrzeni ostatnich lat, można śmiało stwierdzić, że tempo tych zmian na pewno utrzyma się przez najbliższe lata. Inteligentne budynki sprawdziły się w praktyce i wygląda na to, że jesteśmy „skazani” na tego typu

rozwiązania. Choć idea ta nie jest jeszcze w naszym kraju rozpowszechniona, widać, że z każdym rokiem sytuacja zmienia się na lepsze. Na pewno jednym z powodów ograniczających rozwój inteligentnych budynków w Polsce jest słaba kondycja finansowa, a także katastrofalna sytuacja polskiego budownictwa.

Liczba stron	195
Nazwa Szkoły Wyższej	Politechnika Świętokrzyska Kielce
Rodzaj pracy	magisterska
Rok oddania	2001

To jest gotowa, obroniona praca. Gdyby chcieli Państwo zlecić napisanie zupełnie nowej pracy, to zapraszamy na stronę [pisanie prac](#) - sprawdzony serwis!