

AGNIESZKA SZEWCZYK

Uniwersytet Szczeciński

INTELIgENTNE DOMY – MARZENIEM MIESZKAŃCÓW MIAST?

Wprowadzenie

W ostatnich dziesięcioleciach zauważalny jest ogromny postęp w technologii wykorzystywanej w budynkach użytkowych i mieszkalnych. Zaczynając od fasady, a skończywszy na technice grzewczej wykorzystuje się obecnie wiele innowacyjnych rozwiązań, które umilają pobyt i życie w budynkach. Inteligentne budynki stały się bezpieczniejsze i bardziej komfortowe. Mimo to dzisiejsze instalacje elektryczne wykorzystywane do przełączników i lamp obsługuje się w taki sam sposób niemal od 100 lat, co może się jednak wkrótce zmienić. Coraz większe wymagania w zakresie bezpieczeństwa, prostsze i bardziej elastyczne projektowanie, większy komfort i wydajność, mniejsze koszty i oszczędność energii będą wymagały bardziej nowoczesnych technologii oraz nowych rozwiązań w technice instalacyjnej. Aby budynek mógł zostać nazwany inteligentnym, powinien mieć zintegrowany system teletechniczny, czyli zintegrowane powinny być instalacje automatyki instalacji grzewczych, wentylacji, klimatyzacji, elektroenergetyczne, oświetleniowe, alarmowo-sygnalizacyjne, kontroli dostępu, sygnalizacji włamania. Między różnymi systemami powinna istnieć pełna wymienialność i kompatybilność; systemy te powinny mieć też centralny system zarządzania i nadzoru.

1. Idea inteligentnego domu

Bardzo szybko rozwijająca się technika umożliwia innowacyjne stosowanie technologii w budynkach, w których się na co dzień przebywa. Wpływa to na poprawę komfortu codziennego życia i na bezpieczeństwo. Jeszcze kilkanaście lat temu instalacja pozwalająca na inteligentne sterowanie urządzeniami znajdującymi się w budynku była mało realna. Obecnie tradycyjne rozwiązania powoli zastępowane są standardami umożliwiającymi inteligentne sterowanie budynkiem¹.

Gdy po trudach codziennej pracy użytkownik wraca do domu, po wejściu włącza się przyjemne oświetlenie, muzyka, film lub jakiś inny stosowny program TV dostosowany do jego gustu. Temperatura w całym domu wyregulowana jest na optymalną wysokość, odpowiadającą wszystkim mieszkańcom domu. Nie jest ani za zimno, ani za gorąco. Zasiadając przed telewizorem w ulubionym salonie, nie trzeba martwić się o to, że poziom natężenia światła jest niezadowolający, wystarczy nacisnąć przycisku „tryb wieczorowy” na pilocie, komórce lub innym urządzeniu sterującym lub nawet jedno słowo, żeby włączyć wcześniej zdefiniowaną wartość natężenia światła, powodując natychmiastową zmianę klimatu w pokoju. Żaluzje okienne przysłonią się automatycznie w zależności od nasłonecznienia pokoju. W dzisiejszych czasach mało kto ma czas na pielęgnację własnego ogródka, szczególnie na jego codzienne podlewanie. Nie trzeba się już o to martwić, gdyż w zależności od panujących warunków pogodowych dom sam o to zadba.

Wychodząc z domu, przekręcając klucz w drzwiach automatycznie włącza się system alarmowy, opuszczają się rolety w oknach, obniża się temperatura w poszczególnych pokojach, niezgaszone lampy same się wyłączają, sprzęt AGD i RTV zostaje automatycznie wyłączony. Oprócz wygody tego typu czynności pozwalają zaoszczędzić znaczną ilość energii, co nie jest bez znaczenia w dzisiejszych czasach. Te wszystkie zautomatyzowane czynności są charakterystyczne dla idei inteligentnego domu.

Standard inteligentnego budynku dotyczy głównie wyposażenia go w infrastrukturę techniczną. Inteligentne budynki wyposażone są w system, który integruje wszystkie instalacje. Systemem tym jest jeden, kilka lub cała sieć komputerów wyposażonych w odpowiednie oprogramowanie.

¹ *Inteligentne budynki – teoria i praktyka*, red. J. Mikulik, Wyd. Comfort, Kraków 2010, s. 9–12.

Tabela 1

Klasyfikacja systemów zarządzania budynkami pod względem ich złożoności

Klasa	Nazwa klasy	Opis
0	Brak systemów sterowania	Obiekt bez systemów zabezpieczeń lub sterowania
1	Brak zintegrowanych systemów sterowania	Obiekt wyposażony w system nadzoru i/lub sterowania, brak komunikacji między systemami
2	Częściowy monitoring	Wiele systemów nadzoru i sterowania, niektóre są połączone w jeden wspólny system
3	Pełen monitoring	Obiekt wyposażony w systemy nadzoru i sterowania połączone w jeden wspólny system
4	Pełen monitoring i częściowe centralne zarządzanie	Obiekt wyposażony w systemy nadzoru i sterowania z wszystkimi funkcjami; większość jest połączona w jeden wspólny system, niektórymi systemami można sterować z jednego systemu zarządzania
5	Pełne zarządzanie	Obiekt wyposażony w systemy nadzoru i sterowania z wszystkimi funkcjami, wszystkie systemy są połączone jednym systemem

Źródło: E. Niezabitowska, *Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005, s. 180.

Klasa zerowa jest najmniej zaawansowana, oznacza całkowity brak podsystemów nadzoru lub sterowania w przeciwieństwie do klasy piątej, która jest najbardziej zaawansowana i oznacza pełną obecność systemów zabezpieczenia i sterowania oraz ich kompletną integrację. W pełni zintegrowany system zarządzający to nie wszystko, gdyż określenie klasy systemu zarządzającego nie wystarczy. Kompletność instalacji dopełniona jest za pomocą kategorii instalacji.

Tabela 2

Kategorie instalacji budynków inteligentnych

Kategorie	Wyposażenie budynku	Opis
A	Pełne wyposażenie	Budynek wyposażony we wszystkie systemy zabezpieczeń i sterowania
B	Systemy zabezpieczeń, sterowanie oświetleniem i HAVC	Obiekt wyposażony co najmniej w system sygnalizacji pożarowej, włamaniowej, kontroli dostępu oraz sterowanie klimatyzacją i oświetleniem
C	Tylko system zabezpieczeń	Budynek wyposażony przynajmniej w system sygnalizacji pożarowej, włamaniowej i kontrolę dostępu

Źródło: E. Niezabitowska, *Potrzeby użytkownika...*, s. 181.

Połączenie klas i kategorii daje możliwość obrazu instalacji w inteligentnym budynku. Dla przykładu, obiekt klasy 3C trudno jest nazwać inteligentnym, natomiast budynek oznaczony jako 5A jest obiektem o najwyższym standardzie technicznym. Posługiwanie się taką klasyfikacją (kategorią i klasą) jest sporym ułatwieniem w składaniu ofert i rozmów inwestora z realizatorem inwestycji. Klasyfikacja ta określa, które systemy są lepiej dostosowane do życzeń użytkownika.

2. Problemy zapewnienia bezpieczeństwa w inteligentnym domu

Przy ocenie bezpieczeństwa inteligentnego domu, należy zwrócić szczególną uwagę na trzy następujące fazy:

- nocną (zamknięcie lub stan czuwania),
- pośrednią (sprzątanie przed lub po godzinach pracy, przygotowanie do użytkowania),
- dzienną (pełne użytkowanie).

Funkcjonujące fazy bezpieczeństwa obiektu wpływają na zmiany profilu występujących zagrożeń oraz na zakres i charakter wybranego zagrożenia. Dla zapewnienia bezpieczeństwa w każdej z faz wymagana jest oddzielna analiza ryzyka i oceny możliwości wystąpienia potencjalnych zagrożeń. Analiza

powiązań między zagrożeniami, parametrami obiektu i zastosowanym zabezpieczeniem wymaga traktowania budynku jako obiektu o systemowej analizie bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo inteligentnego budynku opracowuje się i wdraża na podstawie odpowiednich algorytmów projektowania systemów ochrony, które obejmują kategorie chronionych obiektów, poszukują słabych miejsc, w których może wystąpić zagrożenie, określają środki neutralizacji zagrożeń i dokonują czasowej analizy skuteczności ochrony. Czasowa analiza skuteczności jest najważniejsza, ponieważ określa, czy czas niezbędny na fizyczną interwencję jest krótszy od czasu zmaterializowania się zagrożenia².

Stosowana obecnie struktura służąca do zarządzania bezpieczeństwem budynku za pomocą systemów: SMS (Security Management System), DMS (Danger Management System) lub też tradycyjnie BMS (Building Management System), to w znacznej mierze systemy techniczne, których działanie oparte jest na technologiach informatycznych. Wyróżnić można dwie główne grupy tych systemów:

- zabezpieczające ludzi i mienie przed skutkami zagrożeń losowych,
- zabezpieczające ludzi i mienie przed skutkami zagrożeń, wynikających ze świadomej działalności człowieka.

Największym zagrożeniem losowym dla obiektu jest zawsze pożar, dlatego też do grupy pierwszej zalicza się głównie systemy pożarowe: SSP, system automatycznego gaszenia, system oddymiania i dźwiękowy system ostrzegawczy DSO. Inne zagrożenia losowe to burze, wichury, powodzie i trzęsienia ziemi.

Osobną grupę stanowią systemy sygnalizacji włamania i napadu, kontroli dostępu i systemy telewizji dozorowej. Nowoczesne budynki, w których przebywają ludzie lub gromadzone są wartości materialne, narażone są bowiem również na działania przestępcze. Jest to poważny problem, który dotyczy większości chronionych obiektów na całym świecie, w tym również budynków inteligentnych. Panowanie nad bezpieczeństwem w takich obiektach jest bardzo skomplikowane, między innymi dlatego, że działania na tle przestępczym stają się coraz bardziej wyrafinowane, a przestępcy posługują się najnowszymi osiągnięciami techniki³.

² J. Mikulik, *Bezpieczeństwo inteligentnych budynków*, „Zintegrowane systemy alarmowe” 2007, nr 1.

³ P. Robathan, *Intelligent Buildings Guide*, Intelligent Buildings Group and IBC Technical Services Limited, London 1989, s. 10–12.

W celu ułatwienia organizacji i rozmieszczenia systemów zabezpieczeń wprowadza się w chronionym obiekcie tzw. strefy bezpieczeństwa. W bardzo ogólnej analizie wyróżnia się trzy podstawowe strefy bezpieczeństwa:

- peryferyjną,
- obwodową,
- wewnętrzną.

Rozległość i odległość stref bezpieczeństwa od najbardziej chronionego pomieszczenia czy przedmiotu zależy od danego rodzaju obiektu. Najdalej od chronionego miejsca znajduje się strefa peryferyjna, którą jest zazwyczaj bezpośrednio otoczenie obiektu. Strefa obwodowa oddziela strefę peryferyjną od strefy wewnętrznej. Tworzą ją zwykle mury budynku wraz z oknami i drzwiami. Strefa bezpośrednio przylegająca do chronionego pomieszczenia to tzw. strefa wewnętrzna z głównym chronionym dobrem.

Do oceny parametru jakości inteligentnego budynku wprowadza się pojęcie stopnia zabezpieczenia (*security rate*) budynku, w którym stopień zabezpieczenia odzwierciedla planowane lub stwierdzone zróżnicowanie wymagań jakościowych dotyczących systemów zabezpieczenia budynku. Stopień jest przypisany usługom/systemom o tym samym przeznaczeniu funkcjonalnym, lecz o różnych wymaganiach jakościowych. Oznacza się go cyfrowo, przyjmując dla najwyższego stopnia oznaczenie 4, a dla stopni niższych oznaczenia 3, 2 i 1.

Poniżej przedstawiono wybraną ofertę inteligentnego rozwiązania dla domu jednorodzinnego z cennikiem za poszczególne elementy systemu zabezpieczeń.

Tabela 3

Kategorie instalacji budynków inteligentnych

Lp.	Opis	Cena (zł)
1	GD-04 – przyjazny oraz nowoczesny komunikator GSM. Komunikator umożliwia sterowanie takimi urządzeniami jak: ogrzewanie, klimatyzacja, podlewanie trawnika oraz obsługę drzwi garażowych i bramy wjazdowej, jego wielką zaletą jest możliwość zdalnego zarządzania urządzeniami przez SMS-a	725,45
2	TP-83 – bezprzewodowy termostat pozwala na ekonomiczne zarządzanie energią, dysponuje funkcją umożliwiającą zapamiętywanie temperatury na podstawie ostatniego cyklu grzania	269,55
3	AC-82 – odbiornik radiowy przeznaczony do odbioru sygnałów z czujników, pilotów, termostatów, centrali alarmowych, dzięki niemu można w bardzo prosty sposób sterować bramą pilotem, termostatem ogrzewania, przy współpracy z centralą alarmową możliwe jest zdalne sterowanie przez telefon i Internet	271,78
4	UC-8007 – odbiornik do pracy z termostatami pozwala na osobne sterowanie ogrzewaniem w różnych pomieszczeniach	393,55
5	JA-82K – centrala alarmowa umożliwia zdalne sterowanie dodatkowymi urządzeniami automatyki domowej, które odbywa się lokalnie przy wykorzystaniu klawiatury systemowej, pilota lub zdalnie dzięki poleceniom SMS i Internetowi, głównym i podstawowym zadaniem centrali jest ochrona przed włamaniem	409,00
6	JA-82M – czujnik otwarcia instaluje się wewnątrz framugi okna, spełnia dwa podstawowe cele: zabezpieczenie pomieszczenia; pozwala na inteligentne sterowanie ogrzewaniem, po otwarciu okna powoduje wyłączenie ogrzewania do momentu, w którym temperatura wewnątrz mieszkania nie spadnie poniżej 6 stopni	215,00
7	JA-80G – czujnik gazu w przypadku wykrycia zagrożenia wysyła do centrali informację o alarmie pożarowym i uruchamia syrenę alarmową oraz odcina zawór z gazem	365,00
8	JA-80L – syrenka wewnętrzna współpracuje z czujkami, pilotami oraz centralą alarmową informuje o otwarciu drzwi, okna lub wykryciu ruchu	202,73
9	RC-88 – przycisk napadowy/pilot, w połączeniu z odbiornikiem radiowym służy do sterowania różnymi urządzeniami automatyki, w systemie alarmowym pełni funkcję przycisku napadowego	188,00
10	RC-89 – przycisk dzwonka – po podłączeniu do syrenki wewnętrznej można stworzyć bezprzewodowy dzwonek	123,00
11	RC-85 – nadajnik montowany w samochodzie – służy do sterowania bramą wjazdową, garażową	136,53
12	JA-84P – czujnik ruchu z wbudowanym aparatem fotograficznym – pełni funkcję ochronną danego pomieszczenia, w przypadku wykrycia włamania informuje centralę alarmową oraz wykonuje serię zdjęć	147,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.jablotron.pl/>.

3. Badanie preferencji mieszkańców domów jednorodzinnych w zakresie instalacji systemów inteligentnych

W celu zbadania preferencji mieszkańców domów jednorodzinnych w zakresie instalacji systemów inteligentnych przeprowadzono sondaż diagnostyczny w wybranych willowych dzielnicach Szczecina⁴.

Badaniem objęto próbę 98 osób, których wiek wahał się od 20 do 60 lat, z przewagą kobiet – 70% i osób pracujących – 91% badanych. Jest to istotne, gdyż aby zamieszkać w takiej dzielnicy, należy mieć odpowiednie dochody, które pozwalają na zakup lub wynajem domu w konkretnej dzielnicy.

Respondentom zadano siedem pytań:

1. Czy czuje się Pan/i bezpiecznie w swoim miejscu zamieszkania?
2. Czy korzysta Pan/i z systemów zabezpieczeń oferowanych przez firmy ochroniarskie?
3. Który z systemów uważa Pan/i za istotniejszy?
 - system sygnalizujący włamanie i napad,
 - system sygnalizujący zagrożenie pożarowe,
 - wszystkie.
4. Czy byłby Pan/i zainteresowany/a zainstalowaniem w swoim obecnym lub przyszłym mieszkaniu (domu) systemu automatyki domowej?
5. Czy bezpieczeństwo domu oraz rodziny jest dla Pan/i na tyle istotne, że byłby Pan/i w stanie ponieść dodatkowy koszt związany z jego poprawą?
6. Czy byłby Pan/i zainteresowany/a zainstalowaniem rozwiązań technicznych, które pozwolą na zmniejszenie kosztów eksploatacji (ogrzewanie, oświetlenie, czas), przy jednoczesnym zwiększeniu komfortu domowników?
7. Które z udogodnień uważa Pan/i za najistotniejsze rozwiązanie?
 - sterowanie ogrzewaniem,
 - kontrola wycieku gazu,
 - sterowanie bramą,
 - sterowanie oświetleniem.

Większość respondentów (70%) odpowiedziała, że czuje się bezpiecznie w swoim mieszkaniu. Z systemów zabezpieczeń oferowanych przez firmy ochroniarskie korzysta 35% mieszkańców, a preferowane są systemy typu SSP. Jednak 90% respondentów nie jest zainteresowanych zainstalowaniem w swoim obecnym lub przyszłym domu systemów inteligentnych. Widocznie świadomość

⁴ Ankiętę przeprowadził Piotr Sus – student Uniwersytetu Szczecińskiego.

korzyści płynących z zastosowania rozwiązań tego typu niewiele znaczy, mimo że 100% osób uważa, że bezpieczeństwo domu oraz rodziny jest bardzo ważne i byłoby w stanie ponieść dodatkowe koszty z tym związane.

Respondenci ustalili też najistotniejsze obszary priorytetowych rozwiązań: sterowanie ogrzewaniem preferuje 40%, kontrolę wycieku gazu – 30%, sterowanie oświetleniem – 25% i sterowanie bramą – 5%. Tak ustalona hierarchia wynika prawdopodobnie ze względów finansowych, które respondenci postawili przed komfortem mieszkania.

Podsumowanie

Syntetyczna analiza odpowiedzi na wszystkie zadane w badaniu pytania pozwala na postawienie kilku tez. Najważniejszą z nich jest stwierdzenie, że poziom wiedzy ankietowanych na temat możliwości zastosowania zaawansowanych technologii w celu poprawienia funkcjonowania budynku mieszkalnego jest bardzo niski. Choć wszyscy ankietowani stwierdzili, że bezpieczeństwo jest dla nich bardzo ważne, to jedynie co dziesiąty wyraził zainteresowanie rozwiązaniami, jakie oferuje inteligentny dom. Zestawienie tych dwóch pytań pokazuje, że respondenci nie utożsamiają poprawy bezpieczeństwa budynku z montażem zaawansowanych technologicznie urządzeń. Być może przeciętny Kowalski poprawę bezpieczeństwa posesji rozumie jako na przykład podwyższenie ogrodzenia.

Kolejnym ważnym wnioskiem, płynącym z analizy odpowiedzi na pytania zamieszczone w ankiecie, jest stwierdzenie, że ergonomia jest równie ważnym jak bezpieczeństwo czynnikiem wpływającym na decyzje zakupowe wyposażenia domów. Wskazuje na to wysoki udział odpowiedzi „sterowanie ogrzewaniem” oraz „sterowanie oświetleniem” w pytaniu o istotność udogodnień. Jeżeli jednak zestawimy to z odpowiedziami na pytanie numer 4, otrzymamy obraz braku świadomości szerokiego spektrum zastosowania rozwiązań z zakresu konstrukcji inteligentnego budynku.

Powyższe wnioski upoważniają do negatywnej odpowiedzi na tytułowe pytanie.

Literatura

[https://www.jablotron.pl./](https://www.jablotron.pl/)

Inteligentne budynki – teoria i praktyka, red. J. Mikulik, Wyd. Comfort, Kraków 2010.

Mikulik J., *Bezpieczeństwo inteligentnych budynków, Zintegrowane systemy alarmowe, nr 1*, Wyd. AGH, Kraków 2007.

Niezabitowska E., *Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.

Robathan P., *Intelligent Buildings Guide*, Intelligent Buildings Group and IBC Technical Services Limited, London 1989.

SMART HOUSES – A DREAM CITY DWELLERS?**Summary**

The article presents the idea of smart houses and security problems in such buildings. It also provides a diagnostic survey preferences for residents of selected neighborhoods of Szczecin bristles in the residential installation of intelligent systems. They show clearly that smart houses are not the dream of most people.

Keywords: smart house, intelligent systems, bristle neighborhood

Translated by Michał Nowakowski