



INTEGRACJA SYSTEMU ALARMOWEGO Z SYSTEMEM INTELIGENTNEGO BUDYNKU **Autentyczna potrzeba czy tylko moda?**

Andrzej TOMCZAK

Wiele osób zadaje sobie pytanie, czy integrować system alarmowy sygnalizacji włamania z system automatyki budynkowej. Jeżeli tak, to jak to zrobić? Jakie urządzenia najlepiej nadają się do integracji? Na te i inne pytania odpowiada niniejszy artykuł, do którego napisania zainspirowało mnie wprowadzanie na rynek coraz to nowszych interfejsów m.in. pomiędzy zintegrowanymi systemami zabezpieczeń a magistralą inteligentnego budynku KNX.

WSTĘP

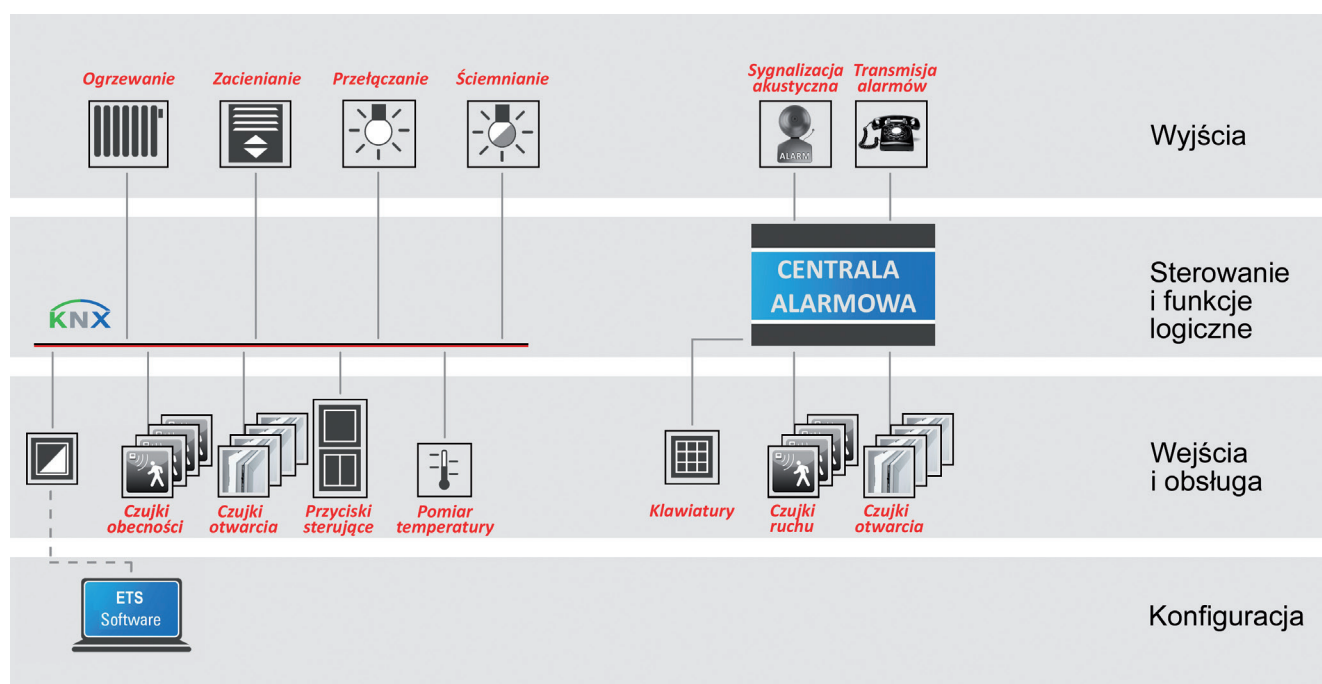
Należy odpowiedzieć sobie najpierw na pytanie: dlaczego do małych i średnich obiektów rynek europejski wybrał system KNX? Faktycznie, protokół KNX (dawniej nazywany EIB, od ang. *European Installation Bus*), propagowany przez organizację KONNEX, jest aktualnie najszerzej wspieranym standardem automatyki małych i średnich budynków. Obejmuje cztery media transmisyjne: magistralę opartą na skrętce miedzianej TP (ang. *Twisted Pair*), magistralę opartą na sieci zasilającej PL (ang. *Power Line*), magistralę opartą na sieciowym protokole IP (ang. *Internet Protocol*) oraz fale radiowe RF (ang. *Radio Frequency*). Powstało wiele norm europejskich, międzynarodowych i krajowych, które opisują standard KNX (m.in. polskie normy PN-EN 13321-1 i PN-EN 13321-2). Nic więc dziwnego, że urządzenia do systemów KNX produkuje ponad sto firm z całego świata. Oferowane na rynku moduły są wcześniej kontrolowane w laboratoriach międzynarodowej organizacji KONNEX pod kątem kompatybilności ze standardem, co daje rzadko spotykane możliwości współpracy urządzeń produkowanych przez różne firmy. Elementy widoczne dla użytkownika charakteryzują się różnorodnym wzornictwem, pozwalającym zaspokoić gusta nawet najbardziej wymagających klientów. Ponadto wielu producentów innych rozwiązań automatyki do inteligentnych domów implementuje w swoich firmowych urządzeniach interfejsy do KNX. Do takich producentów należą np. niemieckie firmy WAGO czy COMEXIO. Wykorzystując interfejs pomiędzy systemem zabezpieczeń a KNX, można więc integrować nie tylko natywne systemy automatyki, oparte na magistrali KNX, ale również inne systemy, wyposażone tylko w port KNX.

Drugie pytanie jest również intrygujące: jakie wymagania są stawiane systemowi zabezpieczeń, który pretenduje do integracji z systemami automatyki budynkowej? Wartościową integrację można uzyskać tylko w przypadku systemu, który ma możliwość przekazywania informacji np. o pobudzeniu poszczególnych czujek po wyłączeniu ich z dozoru.

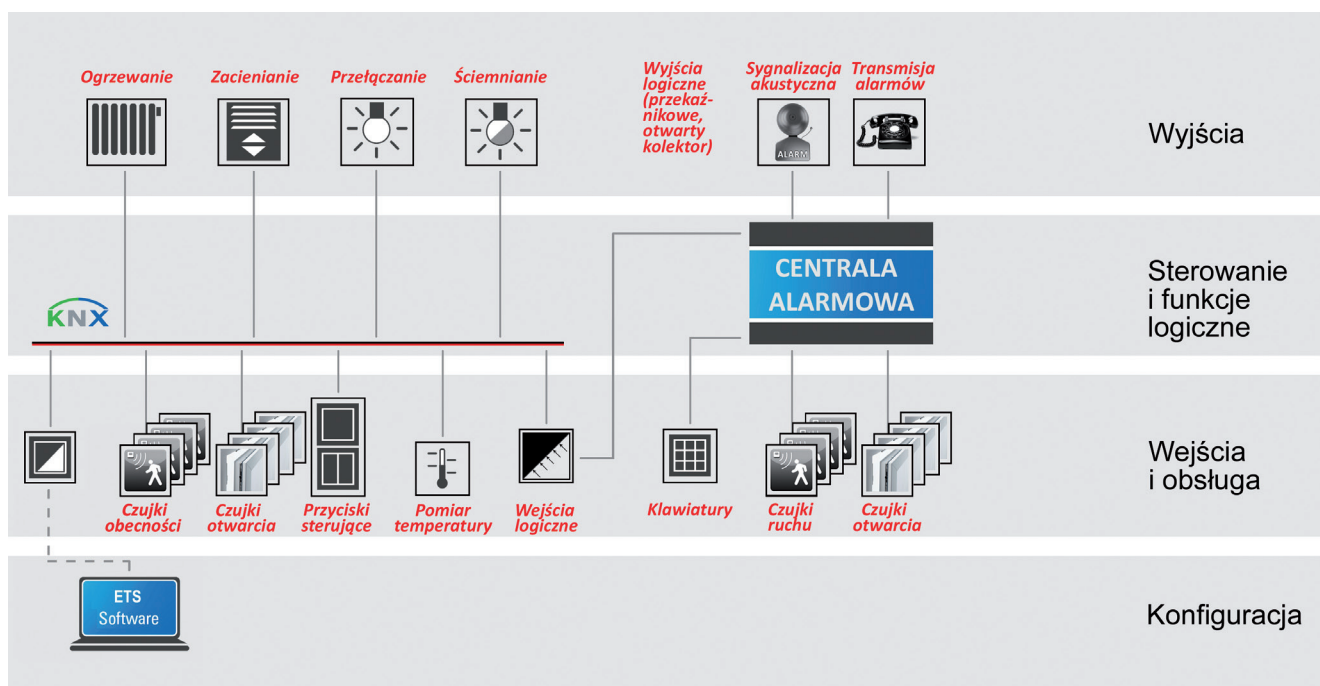
CZY INTEGRACJA SYSTEMÓW JEST POTRZEBNA?

Odpowiedź jest wielowątkowa. Wyobraźmy sobie sytuację, w której nasz dom jest wyposażony w dwa odrębne systemy (rys. 1). Wówczas do każdego systemu trzeba podawać odrębnie informacje z czujek otwarcia, ruchu, obecności. Nie są też przekazywane między systemami informacje o uzbrojeniu i rozbrojeniu systemu alarmowego lub jego części. Wszystkie te informacje są niezbędne, aby system automatyki w prawidłowy sposób mógł zarządzać wentylacją, klimatyzacją, ogrzewaniem czy oświetleniem i w rezultacie racjonalizować zużycie energii w obiekcie.

Jak system automatyki wykorzystuje powyższe informacje? Czujki ruchu systemu alarmowego i czujki obecności systemu automatyki mogą powiadamiać o tym, że ktoś przebywa w danym pomieszczeniu. Czujki otwarcia okien i drzwi informują system o tym, że pomieszczenie nie jest szczelne, a więc należy zredukować parametry grzania lub chłodzenia, tak aby minimalizować straty energii. Uzbrojenie systemu alarmowego lub jego części może być informacją dla systemu automatyki o tym, że w obiekcie lub jego części nie przebywają aktualnie ludzie. Rozbrojenie strefy systemu informuje system automatyki o tym, że zamierzają tam przebywać ludzie, choć tak naprawdę nie wiadomo, czy tam są. Te cechy wykorzystuje się



Rys. 1. Niezintegrowany system inteligentnego budynku KNX z systemem alarmowym sygnalizacji włamania



Rys. 2. Integracja na poziomie wymiany sygnałów o uzbrojeniu i rozbrojeniu całego systemu alarmowego lub jego części

przy integrowaniu systemu alarmowego z systemem automatyki na tzw. niskim poziomie – na poziomie sygnałów LLI (ang. *Low-Level Interface*). Taki sposób integracji został pokazany na rys. 2.

Jest to najczęściej stosowany sposób integracji. Nie powoduje żadnych oszczędności w instalacji systemów, ale przynajmniej częściowo automatyzuje proces zarządzania oszczędzaniem energii, choć daleko mu jeszcze do optimum. Aby osiągnąć optymalne zarządzanie energią, system powinien zostać poinformowany, czy w danym pomieszczeniu przebywają ludzie lub czy pomieszczenie nie jest aktualnie używane. Do tego celu stosuje się czujki obecności oraz – w ich zastępstwie – czujki ruchu z systemu alarmowego. Oczywiście czujki obecności są dużo bardziej czułe

od czujek ruchu i mogą realizować więcej funkcji, ale w pewnych sytuacjach czujka ruchu może zastąpić czujkę obecności, szczególnie jeżeli sterujemy funkcjami, które mają dość dużą bezwładność zmian, jak np. ogrzewaniem. Czujka ruchu w zupełności wystarczy, żeby sterować temperaturą pomieszczeń lub wyłączaniem niepotrzebnego oświetlenia. Nie stosujemy jej z reguły do załączania oświetlenia, np. w korytarzach, bo nie działa tak szybko, jak czujka obecności. W przypadku sterowania ogrzewaniem czujka może np. zmieniać temperaturę pomieszczenia z 21°C na 17°C, w zależności od tego, czy jest ono używane przez ludzi, czy nie. Tak naprawdę najczęściej odbywa się to poprzez zmianę trybu pracy regulatora temperatury, zastosowanego w danym pomieszczeniu. Prześledźmy tryby pracy przykładowego regulatora temperatury pomieszczenia, pokazane w tabeli 1.

Powyższe tryby mogą być nastawiane ręcznie, mogą być wyzwalane na podstawie otrzymywanych informacji lub być przełączane zgodnie z ustalonym harmonogramem, najczęściej tygodniowym. Ręczne ustawianie trybów pracy dla każdego pomieszczenia jest niepraktyczne. Jeśli nie mamy innej możliwości, wówczas tworzymy tygodniowe harmonogramy pracy automatyki. Można by na tym poprzestać, ale nie jest to rozwiązanie optymalne. Czy to w domu, czy też w biurze na pewno znajdą się pomieszczenia, z których w danym momencie się nie korzysta, mimo iż domownicy lub pracownicy są w obiekcie. Poza tym trudno z wyprzedzeniem ustalić, kiedy będziemy wychodzić z domu i kiedy będziemy do niego wracać. Stosowanie harmonogramów sprawdza się dużo lepiej w przypadku biur niż w przypadku obiektów mieszkalnych. Reasumując, przydałaby się możliwość automa-

Tabela 1. Domyślne temperatury nastaw pokojowego regulatora KNX

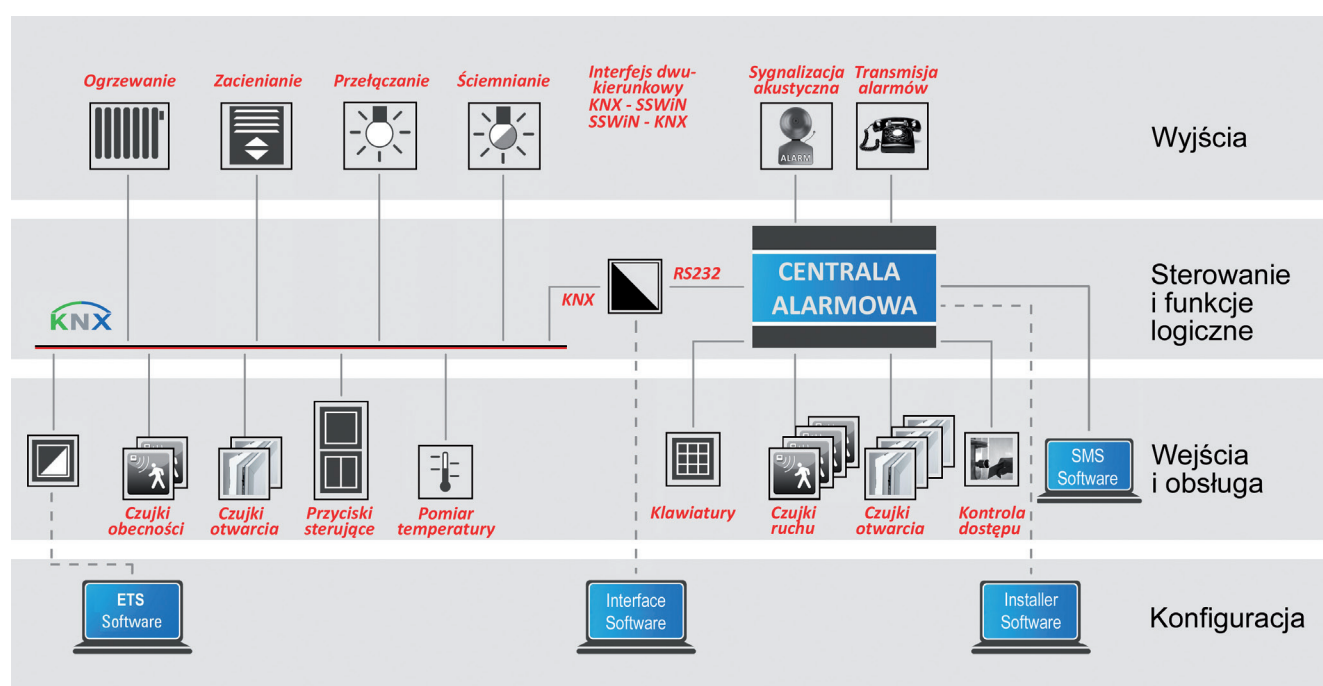
Ikona	Tryb pracy (po polsku)	Tryb pracy (po angielsku)	Domyślne temperatury
	Komfort	Comfort	21°C
	Tymczasowa nieobecność	Standby	19°C
	Noc	Night	17°C
	Ochrona przed zamarznięciem/przegrzaniem	Frost/heat protection	7°C/40°C

tycznego ustalenia, czy ktoś w danym pomieszczeniu przebywa i w związku z tym powinien mieć odpowiedni komfort świetlny-termiczny, czy też nikogo w pomieszczeniu nie ma, a więc możemy uruchomić algorytmy oszczędzania energii. Czyli potrzebujemy uzyskać dodatkowe informacje o obecności osób w poszczególnych pomieszczeniach. Jeśli do ustalenia trybu pracy użyjemy sygnału z czujki obecności, to nawet gdy zastygniemy nad gazetą, czujka w obszarze swojego działania będzie nas wykrywała. Jeżeli zaś zastosujemy czujkę ruchu, może ona zareagować na nasz bezruch brakiem pobudzenia. Wówczas system automatyki otrzyma informację, że może uruchomić algorytmy oszczędzania energii, mimo iż pomieszczenie nie zostało opuszczone przez użytkowników. Jeśli chodzi o ogrzewanie, to system grzewczy potrzebuje kilku-kilkunastu minut, abyśmy mogli zaobserwować zmianę temperatury. Jeżeli w tym czasie pobudzimy czujkę ruchu, to tryb komfortu zostanie przywrócony. Warto przemyśleć algorytmy działania automatyki, żeby sterowanie nie odbywało się kosztem komfortu użytkowników. Jeżeli chcemy użyć czujki ruchu do wyłączania oświetlenia, to trzeba zrobić to w sposób, który nie będzie przeszkadzał osobom, które zostały w pomieszczeniu (niewykryte przez czujkę). Przykładowo, jeżeli po 10 min. braku ruchu system uzna, że w pomieszczeniu nikogo nie ma, należy zmniejszyć poziom oświetlenia i poczekać na reakcję potencjalnego użytkownika. Jeśli w ciągu np. następnej minuty nie zostanie wykryty ruch w pomieszczeniu, oświetlenie można całkowicie wyłączyć.

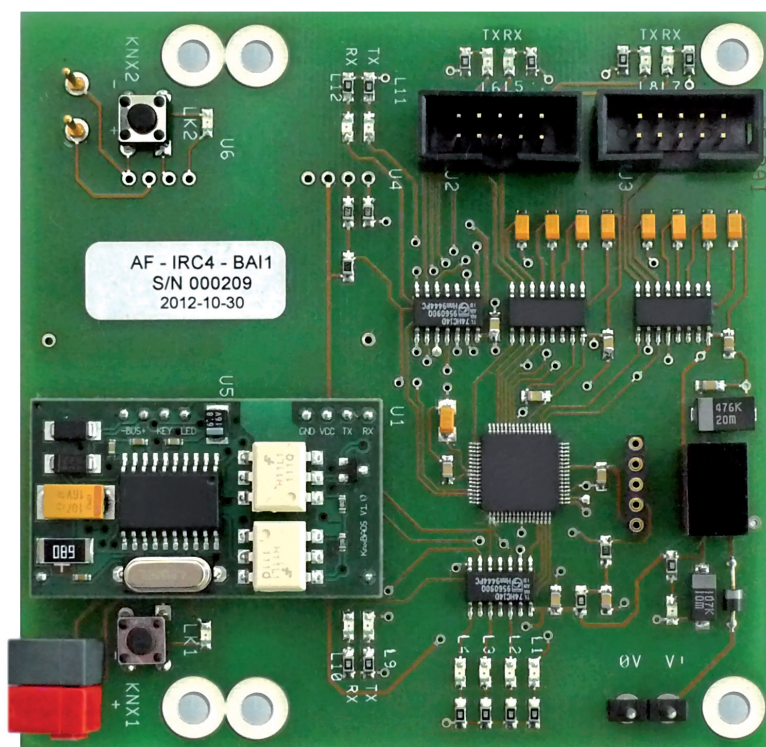
Dlaczego tyle uwagi poświęcamy wykorzystaniu czujek ruchu w zastępstwie czujek obecności? Powodem jest głównie koszt elementów. Czujki obecności

są droższe od typowych alarmowych czujek ruchu. W przypadku zintegrowania systemu alarmowego z systemem automatyki na wysokim poziomie HLI (ang. *High-Level Interface*) można łatwo wyeliminować część dość drogiej czujek obecności, dzięki podwójnemu wykorzystaniu alarmowych czujek ruchu. Czujki otwarcia stosowane w systemie automatyki mogą być zastąpione czujkami otwarcia zastosowanymi w systemie alarmowym. Oczywiście muszą być spełnione dwa podstawowe warunki. Czujki alarmowe muszą chronić dokładnie te miejsca, które są interesujące dla systemu automatyki. O to nie jest trudno. Drugi warunek jest dużo trudniejszy do spełnienia – centrala alarmowa musi wysyłać informacje o pobudzeniu poszczególnych czujek po wyłączeniu jej z dozoru. Niewiele central alarmowych realizuje tę funkcję. Standardowo centrala wysyła takie informacje, kiedy jest uzbrojona, ale wówczas te informacje są dla systemu automatyki mało użyteczne. Automatyka „wie”, że obiekt jest w dozorze, i uruchamia algorytmy związane z nieobecnością ludzi w pomieszczeniach. Funkcja wysyłania informacji o pobudzeniu czujek z rozbrojonych stref jest zatem krytyczna dla wyboru typu centrali integrowanej z systemem automatyki. Na rys. 3 przedstawiono zasadę integracji za pomocą interfejsu wysokiego poziomu HLI.

Należy zwrócić uwagę na to, że po skomunikowaniu obu systemów w systemie automatyki zmniejszyła się liczba czujek obecności oraz czujek otwarcia. Nie trzeba więc dublować instalacji w niektórych pomieszczeniach. Przypadek zastępowania czujek obecności czujkami ruchu został już dość szczegółowo omówiony. Warto się więc zastanowić nad zastosowaniem czujek otwarcia w obu systemach. Z punktu widzenia syste-



Rys. 3. Integracja pomiędzy systemem alarmowym i automatyki budynku przy pomocy interfejsu HLI



Rys. 4. Przykładowy interfejs włączany pomiędzy magistralą KNX a centralą systemu zabezpieczeń

mu automatyki zarządzającego HVAC (ang. *heating, ventilation and air conditioning*) wszystkie okna do pomieszczeń objętych sterowaniem powinny być wyposażone w czujki otwarcia. W systemach alarmowych sygnalizacji włamania, aby system uzyskał przynajmniej 2. stopień zabezpieczenia¹, okna pomieszczeń chronionych powinny być wyposażone w czujki otwarcia. Dlaczego nakłada się taki obowiązek na projektantów i wykonawców systemów alarmowych? Otóż nie można uzbroić systemu alarmowego, gdy czujki otwarcia są w stanie alarmu, czyli innymi słowy, jeżeli użytkownik, wychodząc z obiektu, pozostawia otwarte okna lub drzwi balkonowe. Zastosowanie czujek otwarcia w oknach i drzwiach balkonowych powoduje, że system alarmowy niejako „wymusza” ich zamknięcie przed każdorazowym opuszczeniem obiektu. Inaczej nie da się go uzbroić. Stosując czujki otwarcia w oknach i drzwiach balkonowych w systemie sygnalizacji włamania, nie musimy ich powielać w systemie automatyki (oczywiście, jeżeli mamy w pełni zintegrowane obydwa systemy).

INTERFEJS KNX

Interfejs pomiędzy centralą elektronicznego systemu zabezpieczeń (ESZ) a systemem automatyki budynko-

wej wyposażonym w przyłączy KNX pozwala na zrealizowanie integracji systemów, najlepiej za pomocą dwukierunkowej komunikacji pomiędzy magistralami. Interfejs powinien móc obsługiwać tzw. obiekty grupowe KNX, które odpowiadają komórkom pamięci urządzeń magistralowych. Obiekty wykorzystywane przez interfejs mogą być np. jednobitowe, jednobajtowe lub wielobajtowe. Rozmiar obiektów grupowych zależy od ich funkcji. Jeżeli trzeba zrealizować tylko dwa stany, np. włączenie i wyłączenie, to używa się obiektów grupowych jednobitowych. Interfejs powinien umożliwiać ciągłe monitorowanie stanów czujek, wejść systemowych, drzwi, obszarów, wyjść systemowych oraz wyjść pomocniczych. A w drugą stronę – system automatyki powinien uzyskać możliwość sterowania drzwiami, obszarami, wyjściami systemowymi oraz wyjściami pomocniczymi z systemu alarmowego i kontroli dostępu. Na rys. 4 przedstawiono przykładowy interfejs w postaci płytki montowanej w obudowie centrali systemu zabezpieczeń.

PODSUMOWANIE

W dzisiejszym świecie coraz trudniej obyć się bez integrowania systemów. Korzyści wynikające z pełnej integracji systemu alarmowego sygnalizacji włamania z systemem automatyki budynkowej są niezaprzeczalne. To nie tylko ułatwienie obsługi dla użytkownika, ale również wielowymiarowe oszczędności. Przede wszystkim oszczędności inwestycyjne (brak konieczności dublowania instalacji), ale również długoterminowa możliwość lepszego zarządzania zużyciem energii (klienci najczęściej rezygnują z czujek obecności w pomieszczeniach, ale z reguły mają tam czujki ruchu podłączone do systemu alarmowego). Oprócz tego dużo łatwiej przekonać klienta do zainstalowania czujki alarmowej w narożniku salonu (która i tak być powinna, ze względu na zabezpieczenie obiektu) niż dodatkowej czujki obecności, umiejscowionej najczęściej na suficie. Dlatego coraz więcej wykonawców systemów inteligentnych budynków w Polsce i na świecie sięga po możliwość pełnej integracji obu systemów.



Andrzej TOMCZAK
Ekspert PISA, pracownik
dydaktyczny Ośrodka
Szkoleniowego PISA,
przedstawiciel PISA w Polskim
Komitecie Normalizacyjnym,
członek Kolegium
Redakcyjnego SEC&AS

¹ Zgodnie z polskimi normami i przepisami rozporządzenia MSWiA z dn. 7 września 2010 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać ochrona wartości pieniężnych przechowywanych i transportowanych przez przedsiębiorców i inne jednostki organizacyjne oraz rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 29 maja 2012 r. w sprawie środków bezpieczeństwa fizycznego stosowanych do zabezpieczania informacji niejawnych.