

Domofony, systemy alarmowe, instalacje inteligentne

Jarosław Antkiewicz

i wygoda

Urządzenia elektroniczne pomagają chronić dom przed włamaniem czy pożarem. Mogą też zapewniać współpracę różnych instalacji domowych.

Spośród domowych zabezpieczeń elektronicznych najczęściej stosuje się domofony lub wideodomofony oraz systemy alarmowe.

Natomiast instalacje nazywane inteligentnymi umożliwiają zaawansowane sterowanie praktycznie wszystkimi urządzeniami domowymi i ich wzajemną współpracę.

Bezpieczeństwo



fot. GDE Polska

fot. Bosch

Domofony

Domofony umożliwiają prowadzenie rozmów z osobą stojącą przy wejściu na posesję. Dzięki wideodomofonom przybysza można także zobaczyć na ekranie. Wideodomofony przydają się zwłaszcza wtedy, gdy dom stoi w głębi dużej działki albo gdy furka i brama wjazdowa są z domu niewidoczne, bo zasłaniają je na przykład rośliny ogrodowe albo mur ogrodzenia.

W domach jednorodzinnych stosuje się zwykle proste urządzenia analogowe. Cyfrowe przeznaczone są przede wszystkim do budynków wielolokalowych, bo umożliwiają przesyłanie wielu sygnałów jednym przewodem, co ułatwia ułożenie okablowania, ale w domu jednorodzinny nie jest potrzebne.

Jeśli jednak chcemy używać domofonu jako zamka szyfrowego przy furcie, zamiast otwierać ją z zewnątrz kluczem, to potrzebne jest urządzenie cyfrowe.

Przewody domofonu zwykle układa się podobnie jak przewody instalacji elektrycznej (w tynku). Są jednak bardzo cienkie, można więc nawet poprowadzić je po wierzchu ścian, mocując je klejem montażowym.

Układając je w ziemi, przewody takie powinno się umieścić w sztywnej lub karbowanej rurce z tworzywa sztucznego (zwanej peszlem) i zakopać na głębokości 60–70 cm. Zważywszy, że na etapie układania przewodów w gruncie otoczenie domu zwykle jest jeszcze nieurządzone i dopiero po zakończeniu budowy będziemy sadzić rośliny, ukła-

◀ Wideodomofon jest użyteczny, gdy z domu nie widzimy otoczenia furki



fot. Lasikomex



◀ Obraz terenu przed wejściem na posesję może też przekazywać odrębna kamera. Ten model dzięki zastosowaniu podczerwieni działa także w całkowitych ciemnościach

dać kostkę brukową itd., to lepszym od peszła zabezpieczeniem przewodów może być wytrzymała mechanicznie rurka metalowa.

Jeśli rurka zostanie ułożona bez załamań, umożliwi w razie potrzeby wymianę przewodu bez odkopywania go.

Dla wyeliminowania naprężeń związanych z ruchami gruntu rurkę z przewodem obsypuje się kilkucentymetrową warstwą piasku, a 10 cm ponad rurką układa się pas niebieskiej folii ostrzegawczej, która chroni przewód przed przypadkowym uszkodzeniem podczas robót w ogrodzie.

Ze względów bezpieczeństwa zestaw domofonowy i zamek elektromagnetyczny w furtce podłącza się za pośrednictwem zasilacza zapewniającego bardzo niskie napięcie (najczęściej 12 V).

Zamiast wideodomofonu można zastosować zwykły domofon oraz kamerę zewnętrzną. Taka kamera ma zwykle większe możliwości, niż ta w wideodomofonie: szersze pole widzenia, siłownik umożliwiający jej obracanie czy też lampę emitującą niewidoczne dla oka światło podczerwone, która umożliwia pracę kamery także w całkowitych ciemnościach. Kamera może współpracować z rejestratorem obrazu (nagrywarką); w prosty rejestrator i pamięć o niewielkiej pojemności wyposażane są też niekiedy zestawy wideodomofonowe.



◀ Typowa czujka ruchu

▶ ...i zasilana z własnej baterii czujka dymu



◀ fot. Polon-Alpha

ZDANIEM EKSPERTA

Jakie są zalety i wady czujek ruchu o różnej konstrukcji?

Najczęściej stosowanymi czujkami w systemach alarmowych są czujki ruchu. Wynika to ze skuteczności działania tych detektorów i korzystnej relacji wielkości zabezpieczanej powierzchni do ilości stosowanych czujek. Stosowane detektory ruchu często swoim zasięgiem obejmują całe pomieszczenia, co ma duży wpływ na koszty całej instalacji alarmowej. Wspomniane czujki czasem okazują się słabym punktem całej instalacji, wywołując fałszywe alarmy. Ich źródłem może być: słońce, insekty, źródła ciepła (grzejniki, klimatyzatory), przeciągi.

Część z wymienionych czynników można zniwelować, instalując czujki ruchu w odpowiednim miejscu. Częstym błędem jest umieszczanie czujek ruchu tak, że „patrzą” one bezpośrednio w okna, drzwi balkonowe itp. Umieszczenie detektora na ścianie, gdzie znajdują się okna, wykluczy możliwość oślnienia czujki przez światło słoneczne, a jednocześnie zwiększy czułość urządzenia na ruch występujący ze strony okna.

Innym zjawiskiem jest zagnieżdżanie się insektów wewnątrz czujek ruchu. Zakłóca to pracę elementów detekcyjnych umieszczonych w czujce. Oczywiście w trakcie instalacji niezbędne jest zwrócenie uwagi na szczelność urządzeń. Wspomnieć też należy o systematycznej konserwacji i przeglądach czujek ruchu, oraz całego systemu.

Czujki ruchu typu PIR (pasywna czujka podczerwieni) w uproszczeniu bazują na detekcji zmiany temperatury. Z tego też względu stosowanie ich w pomieszczeniach, gdzie występują klimatyzatory, kominki, nieszczelności w otworach okiennych lub drzwiowych, jest niewskazane. W tym przypadku na pomoc przychodzi **czujki z podwójnym torem detekcyjnym PIR+MW**. Zastosowane dwa niezależne sposoby wykrywania intruza bazują na zupełnie innych zjawiskach fizycznych. Podlegają one końcowemu złączeniu i sygnał o zagrożeniu jest zgłaszany jedynie, gdy oba tory wykryją ruch. Tego typu czujki ruchu stosowane są wszędzie tam, gdzie występują nietypowe warunki pracy: w garażach, wiatrołapach, na strychach czy w salonach z kominkiem.



Wojciech Dybczyński
Kierownik Działu Produktów SAP
Volta Sp. z o.o.

Systemy alarmowe

Każdy system alarmowy składa się z następujących elementów.

■ **Czujki.** Tak nazywa się czujniki, które zbierają informacje z otoczenia. Od rodzaju czujek zależą możliwości systemu:

– **czujki ruchu sygnalizujące obecność intruza w pomieszczeniu.** Do tej grupy należą czujki podczerwieni, mikrofalowe oraz dualne, w których stosuje się oba rodzaje promieniowania. Czujki o regulowanym progu czu-

łości można ustawić tak, by niepotrzebnie nie reagowały na małe zwierzęta domowe;

– **czujki kontaktronowe sygnalizujące otwarcie okna czy drzwi.** Składają się zawsze z dwóch elementów, z których jeden montuje się np. do ramy okna, a drugi do jego skrzydła. Oddalenie tych elementów od siebie podczas otwierania okna powoduje wysłanie sygnału alarmowego. Czujki kontaktronowe produkuje się też w wersji, która po zamontowaniu jest niewidoczna z zewnątrz: jeden element wkręca się np. w skrzydło drzwi, a drugi w ościeżnicę. Oba rozwiązania mają swoich zwolenników i przeciwników: widoczne czujki ułatwiają „pracę” doświadczonym złodziejom, ale bywa, że zniechęcają mniej zdeterminowanego włamywacza;

– **czujki zbitcia szkła** najczęściej reagują na dźwięki związane z rozbijaniem szkła; ich montaż jest łatwy, a jedna czujka zabezpiecza kilka okien. Produkuje się też czujki współpracujące z oknami, w których szyby wtopione są cienkie druciki – ich przerwanie uruchamia sygnał alarmowy;

– **czujki współpracujące z zamkiem drzwiowym** sygnalizują, że ktoś przy nim



foto: Satel

manipuluje. Najczęściej są to specjalne zamki ze zintegrowanym modulem elektronicznym;

– **bariery mikrofalowe i bariery podczerwieni** – uruchamiają alarm, gdy wykryją przecięcie przez intruza wysyłanej przez nie skupionej wiązki promieniowania;

– **czujki wibracyjne montowane na ogrodzeniu reagują** na wstrząsy związane z próbą jego sforsowania.

Oprócz wymienionych wyżej najpopularniejszych urządzeń stosuje się niekiedy czujki sygnalizujące awarie instalacji lub zagrożenie pożarem itp.:

– **czujki dymu** – reagują na dym, a czasem także na wysoką temperaturę, ostrzegając w ten sposób przed pożarem; zainstalowane w kuchni bywają traktowane jako urządzenia sygnalizujące, że w zapomnianym na kuchence garnku przypala się potrawa;

– **czujki tlenku węgla** – zamontowane w pomieszczeniu, w którym pracuje kominek lub piec, ostrzegają o niebezpieczeństwie zaccadzenia; taka czujka może współpracować z wentylacją mechaniczną;



foto: Volita

◀ Moduł podłączany do złącza USB w komputerze umożliwia przeprogramowanie systemu

◀ Za pomocą manipulatora włączamy alarm oraz wybieramy strefy, które mają być chronione (parter, poddasze)

– **czujki gazu ziemnego lub płynnego** – instaluje się zwykle w kotłowniach i kuchniach; mogą współpracować z zamykanymi automatycznie zaworami odcinającymi dopływ gazu do instalacji. Miejsce zainstalowania czujnika trzeba dobrać do rodzaju gazu, bo gaz płynny (ze zbiornika przydomowego lub butli) gromadzi się przy podłodze, a gaz ziemny (z sieci) – jako lżejszy od powietrza – pod sufitem.

Uwaga! Do wykrywania gazu usypiającego, niekiedy stosowanego przez włamywaczy, potrzebne są odrębne czujki;

– **czujki zalania** – montuje się nisko nad podłogą w kuchniach i łazienkach, ale tak, by nie mogły być przypadkowo zachlapanie np. wodą z prysznica. Najlepiej, jeśli taki detektor współpracuje z głównym zaworem wodociągowym.

■ **Centrala alarmowa.** Zbiera sygnały płynące ze wszystkich czujek i w razie potrzeby przekazuje dalej (np. do firmy ochroniarskiej) sygnał alarmowy. **Warto wybrać centralę z odpowiednio dużą liczbą wejść i wyjść (na zapas), by w przyszłości można było rozbudować system,** nawet jeśli teraz instalacja jest bardzo prosta. Dzięki temu w przyszłości nie trzeba będzie jej wymieniać, a jeśli nowe czujki będą bezprzewodowe, to roboty instalacyjne będą ograniczone do minimum.

■ **Manipulator systemowy.** Umożliwia wymianę danych pomiędzy systemem a użytkownikiem. Najpopularniejsze są proste manipulatory – klawiatura i panel ze wskaźnikami diodowymi, lub też z wyświetlaczem przekazującym podstawowe komunikaty.

Informacje mogą być także przekazywane użytkownikowi przez moduł syntezytora mowy. Użytkownicy czasem go wyłączają, bo głos syntezytora może być denerwujący. Dlatego kupno tego dodatkowego modułu warto dobrze przemyśleć.

Niektóre centrale mogą także współpracować z komputerem (połączone przewodowo lub bezprzewodowo), a wyposażone w odpowiednie moduły umożliwiają także zdalny dostęp za pośrednictwem Internetu czy sieci komórkowej.

■ **Sygnalizator.** Może nim być najprostsza syrena alarmowa,

która dźwiękiem i błyskami światła informuje najbliższe otoczenie o włamaniu, najczęściej jednak uruchomienie alarmu oznacza też wysłanie sygnału do firmy ochroniarskiej (wykorzystuje się do tego sieć telefoniczną, Internet lub sygnał radiowy). Moduły radiowe mają zwykle niewielki zasięg, co ogranicza ich zastosowanie, jednak jako najbardziej niezależne, są warte uwagi. **Warto poprosić firmę instalacyjną o zaprogramowanie specjalnego kodu, który łączy alarm w domu, ale równocześnie powoduje wysłanie sygnału do firmy ochroniarskiej.** Tego kodu używa się w sytuacji, gdy włamywacz zmusza nas do rozbrojenia systemu.

Skuteczność ochrony

Dla zwiększenia skuteczności instalacji alarmowej powinno się chronić budynki czujnikami wykrywającymi intruzów nie tylko w jego wnętrzu, ale też w chwili, gdy włamywacze próbują sforsować ogrodzenie.

Jednak przede wszystkim trzeba zadbać o fachowość i staranność wykonania instalacji. Prostsza, ale lepiej przemyślana i wykonana, może być skuteczniejsza od „przeładowanej” czujkami, ale nieprzemyślanej i niestarannie wykonanej.

Liczbę czujek instalator powinien starannie dobierać do miejsca montażu. **Czujki ruchu mają zwykle szeroki kąt „widzenia”, jedną czujką udaje się często zabezpieczyć całe pomieszczenie,** pod warunkiem, że instalator zadba o to, by nie zostawić „martwych stref”.

Nie warto natomiast oszczędzać na liczbie czujek kontaktronowych, bo są stosunkowo tanie.

Skuteczność instalacji alarmowej zależy też sposobu ułożenia przewodów, które mogą być prowadzone od czujki do czujki albo promieniowo

– każda czujka łączy się z centralą osobnym przewodem. Pierwsze rozwiązanie jest mniej pracochłonne, a więc tańsze, jednak bardziej zawodne, bo pojedyncze uszkodzenie odłącza kilka detektorów.

◀ System alarmowy umożliwia wybiórcze włączanie czujek – na przykład tylko tych, które są umieszczone w linii ogrodzenia, gdy w budynku przebywają domownicy



foto: Volita



fol. Zameł

▲ Programatory czasowe to podstawowy rodzaj automatyki budynków

Niezbędne jest też niezawodne zasilanie instalacji, dlatego na wypadek awarii powinna mieć niezależne zasilanie akumulatorowe.

Najczęściej spotykanym błędem jest niewykonanie dokumentacji technicznej instalacji. Brak planu i opisu oraz instrukcji dla użytkownika utrudnia też jej ewentualną modyfikację. Warto zatem pamiętać, że od instalatora mamy prawo żądać dokumentacji technicznej i nie powinniśmy zadowalać się np. samą instrukcją techniczną producenta centrali, bo to tak, jakbyśmy dostali instrukcję budowy i obsługi samego silnika, a nie samochodu. Najlepiej, jeśli projekt techniczny instalacji jest załącznikiem do umowy z wykonawcą: wówczas od początku jasno określony jest zakres prac.

Na ułożenie instalacji najlepiej zdecydować się wtedy, gdy budynek jest w stanie surowym i układane są pozostałe instalacje (przewody instalacji alarmowej rozprowadza się przed otynkowaniem ścian). W domu już wykończonym lepszym wyborem będą czujki bezprzewodowe, bo choć droższe, nie wymagają kosztownego i kłopotliwego wykonywania bruzd czy przepustów przez stropy.

”Warto doprowadzić przewody sygnałowe oraz zasilające także do miejsc, gdzie w przyszłości mogą się pojawić nowe urządzenia, np. napędy do rolet czy żaluzji. Koszt samego okablowania jest niewielki, a rozbudowa instalacji będzie w przyszłości bardzo łatwa”

Instalacje inteligentne

We współczesnych domach nie tylko instalacja alarmowa, ale i coraz więcej urządzeń sterowanych jest przez różnego rodzaju czujniki oraz programatory. Logiczne wydaje się łączenie tych elementów w sieć umożliwiającą wymianę informacji. Powstaje wówczas instalacja nazywana inteligentną. W takiej instalacji informacja pochodząca z jednego czujnika może być wykorzystana przez wiele urządzeń. Wzajemne powiązania poszczegół-

REKLAMA




Wandaloodporny panel zewnętrzny wykonany ze stali nierdzewnej, montowany podtynkowo

- Regulacja kamery w poziomie i w pionie
- Duży kolorowy 5,8" wyświetlacz TFT
- Nocne oświetlenie rozmowy
- Łatwy montaż





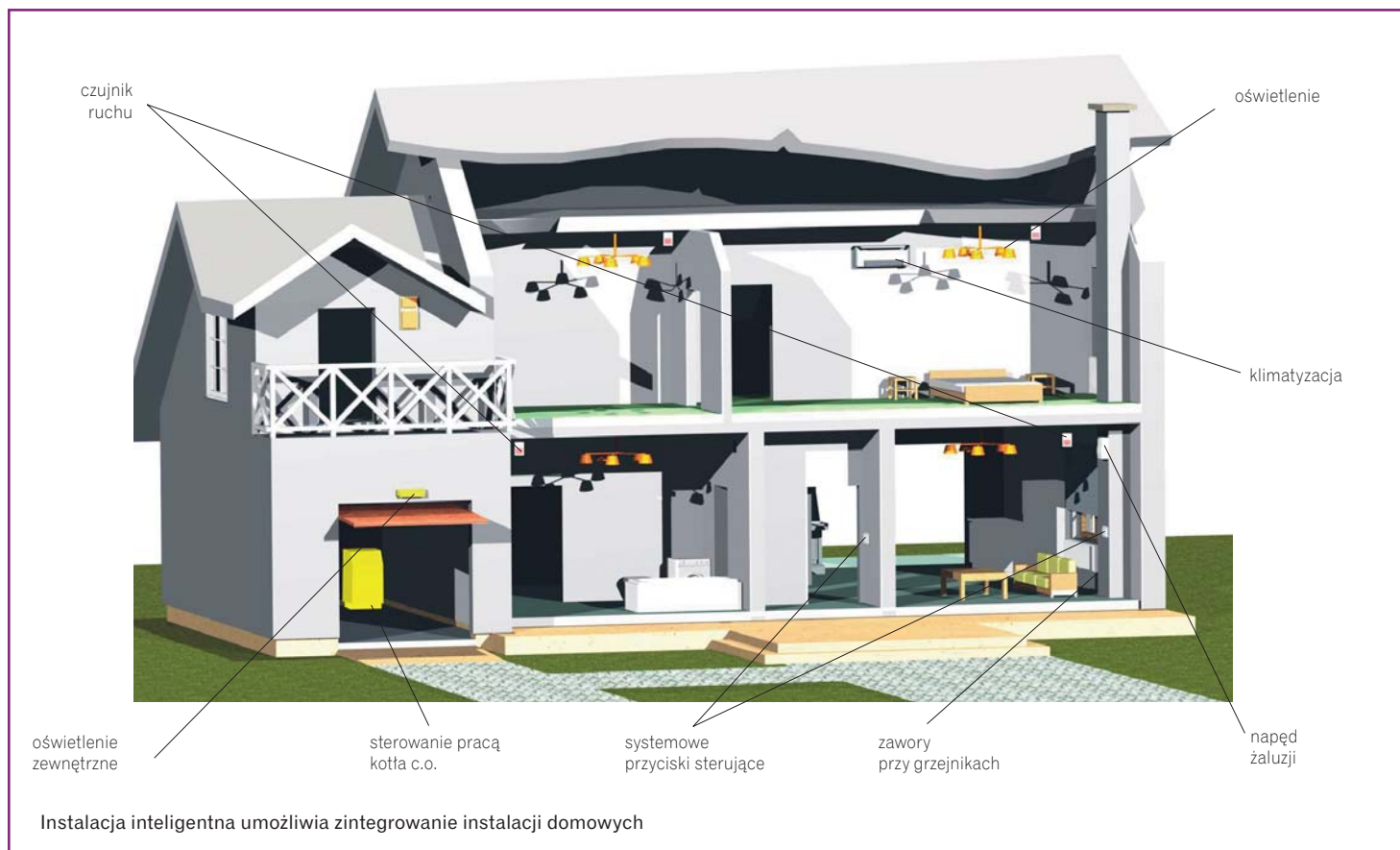
Bastion Cygnus





- Panel zewnętrzny wykonany z solidnego odlewu metalowego, montowany natynkowo
- Regulacja kamery w poziomie i w pionie
- Duży kolorowy 5,8" wyświetlacz TFT
- Nocne oświetlenie rozmowy
- Łatwy montaż

www.laskomex.com.pl



ZDANIEM EKSPERTA

Jak instalacja inteligentna współpracuje z innymi instalacjami w domu?

System automatyki budynkowej ESEA pozwala na bardzo elastyczne wykorzystanie sygnałów z czujników, które standardowo są stosowane w systemach alarmowych. Sygnał z czujników ruchu może być wykorzystany do sterowania światłem. Wykrycie ruchu np. w holu w nocy może aktywować czujnik, który powoli zapali światło na kilkanaście sekund, tak aby np. dziecko mogło odszukać drogę do toalety. Przy wykorzystaniu ściemniacza można nieznacznie zmniejszyć natężenie światła tak, aby nie raziło w oczy. Gdy czujnik w dowolnym pomieszczeniu nie wykryje ruchu w określonym czasie, może automatycznie wyłączyć światło (o czym mogli zapomnieć domownicy, np. w rzadziej odwiedzanym pomieszczeniu takim jak garderoba). Podłączenie czujników otwarcia okien i drzwi daje jeszcze większe możliwości wykorzystania funkcjonalności inteligentnych instalacji. Czujniki te mogą, tak jak wspomniane wyżej czujniki ruchu, służyć do włączania światła, ale mogą również wyłączać ogrzewanie w pomieszczeniach, w których są otwarte okna. Taka funkcja przyczynia się do znacznych oszczędności – po co ogrzewać przewietrzane pomieszczenie? Podczas wychodzenia z domu możemy zostać poinformowani przez system, że pozostawiliśmy otwarte okno. Otwarcie drzwi lub okna w pokoju dziecięcym może aktywować komunikat głosowy, który nas o tym poinformuje.

Najistotniejsze jest to, że użytkownik może samodzielnie określić reguły działania tego systemu. Mogą one być zmieniane w miarę wymyślania przez użytkownika nowych udogodnień, które mogą być nietypowe i sprawią, że jego dom będzie wyjątkowy. Np. otwarcie garażu uruchamia światło przed garażem oraz na klatce schodowej, ale tylko na krótką chwilę, po tym, jak zostanie wykryty ruch na schodach. Wyłączenie oświetlenia schodów zewnętrznych uruchamia natomiast oświetlenie przy wejściu do domu, które wyłączy się zaraz po otwarciu drzwi wejściowych, włączając z kolei światło w przedpokoju.



Radosław Ciepliński
Dyrektor techniczny,
ESEA intelligent
buildings

nych czujników i urządzeń oraz sterujące ich współpracą programy można w każdej chwili zmienić oraz dodawać nowe elementy.

W domu, w którym pracuje wentylacja mechaniczna, nowoczesny kocioł grzewczy czy klimatyzacja, tylko instalacja inteligentna może zapewnić optymalne sterowanie wszystkimi tymi urządzeniami.

Pożyteczne możliwości

Dobrym przykładem możliwości instalacji inteligentnych jest wykorzystanie sygnałów z czujników otwarcia okien, które w typowym budynku są częścią instalacji alarmowej i tylko z nią współpracują. W domu z instalacją inteligentną sygnał, że w jakimś pomieszczeniu otwarto wszystkie okna, centrala przekazuje do instalacji grzewczej i wentylacyjnej, by wstrzymać tam ogrzewanie i wentylację.

Firmy instalacyjne oferują też często zaawansowane sterowanie oświetleniem – z wykorzystaniem czujników ruchu, ściemniaczy itd. W domu jednorodzinnym sens kosztownego rozbudowywania instalacji po to tylko, by sterowała oświetleniem, jest raczej wątpliwy, bo źródeł światła w jednym pomieszczeniu jest najwyżej kilka. Z tej możliwości warto korzystać w dużych obiektach, np. salach wystawowych

czy koncertowych, gdzie źródeł światła może być nawet kilkaset, a do takich zastosowań te systemy pierwotnie projektowano.

W domu jednorodzinnym przydaje się natomiast możliwość sterowania całymmi sekwencjami czynności. Gdy wychodzimy z domu i chcemy włączyć instalację alarmową, dobrze, by zostały sprawdzone (i ewentualnie zamknięte) wszystkie okna, na czas naszej nieobecności został odcięty dopływ gazu do kuchenki oraz prądu do gniazd (z wyjątkiem tych obwodów, które zasilają lodówkę czy kocioł c.o.). Wszystkie te czynności może za nas wykonać instalacja inteligentna: w drodze do pracy czy na urlopie nie będziemy się niepokoić, czy wyłączyliśmy żelazko. Nawet gdy wtyczka została w gnieździe, zostanie na pewno wyłączone.

Zastosowanie opisanych rozwiązań nie jest bardzo trudne ani też nazbyt kosztowne.

Budowa systemu

Instalacja inteligentna może być scentralizowana lub rozproszona:

- w scentralizowanej – sygnały ze wszystkich czujników i komendy sterujące po-

szczególnymi urządzeniami przechodzą przez główny sterownik mikroprocesorowy systemu;

- w rozproszonej – urządzenia (i czujniki) wymieniają się informacjami, ale to sterownik każdego z nich decyduje o zmianie sposobu pracy. Eliminuje to niebezpieczeństwo unieruchomienia całego systemu wskutek awarii centralnego sterownika. Przeprogramowanie takiej instalacji jest nieco trudniejsze (bo każdym urządzeniem sterują odrębne programy).

Sygnały najczęściej przesyłane są specjalnym przewodem zwanym magistralą, jednak mocną pozycję na rynku mają też sys-



▲ Panel dotykowy pozwala sterować systemem w sposób intuicyjny – bez zapamiętywania jakichkolwiek komend

temy bezprzewodowe. Nawet w systemie bezprzewodowym nie uciekniemy jednak od kabli, bo każde urządzenie – klimatyzator, elektroawór czy siłownik sterujący roletami okiennymi wymaga zasilania. Dlatego instalację inteligentną najlepiej układać równocześnie z instalacją elektryczną. ■

INFO RYNEK - Ile kosztują?

DOMOFONY

Typowy domofon analogowy kosztuje około 200 zł. Za wideodomofon zapłacimy zwykle ok. 1500 zł, choć najtańsze urządzenia kosztują 600–700 zł. Koszt montażu będzie niski (100–200 zł), jeśli zdecydujemy się na jego wykonanie razem z instalacją elektryczną – mocowanie przewodów do nieotylnowanej ściany jest łatwe, jeśli zaś i tak doprowadzamy przewody za-

silające lampę przy bramie, to nie ma potrzeby wykonywania odrębnego wykopu.

W wykończonym domu koszty będą znacznie wyższe, szczególnie jeśli wykop pomiędzy bramą i domem będzie długi, a w domu zechcemy ukryć przewody w bruzdach wykonanych w tynku.

SYSTEMY ALARMOWE

Rozbudowany system alarmowy, w którym ochronie podlega cała posesja może kosztować nawet kilkanaście tysięcy złotych.

Jednak prosty system wraz z montażem to wydatek 5000–6000 zł, w tym elementy prostej instalacji np. z centralką, manipulatorem kilkoma czujkami ruchu w pomieszczeniach, czujkami otwarcia okien, pojedynczym czujnikiem dymu i wykorzystującym sieć komórkową modułem powiadamiającym firmę ochroniarską, kosztują łącznie 3000–4000 zł. Warto przy tym wybrać centralę, która jest w stanie obsłużyć wiele urządzeń (o dużej liczbie wejść i wyjść), bo prosta centrala kosztuje np. 450 zł, a centrala obsługująca dwa razy więcej urządzeń – 600 zł.

Z pewnością najmniej zapłacimy za wykonawstwo, gdy ściany są jeszcze nieotylnowane, a układ pomieszczeń pozwala na łatwe rozprowadzenie okablowania po krótkich trasach. To ważne, bo np. zwykła przewodowa czujka kontaktronowa kosztuje zaledwie 10 zł, jednak doprowadzenie przewodów do centrali może być pracochłonne.

W wykończonym domu lepiej zdecydować się na urządzenia bezprzewodowe, bo ich wyższą cenę zrekompensuje, to że nie trzeba będzie niszczyć powierzchni ścian. Często firmy ochroniarskie oferujące usługę monitoringu polecają współpracujących z nimi wykonawców, jednak nierzadko oferty niezależnych firm są korzystniejsze, warto więc je sprawdzić.

INSTALACJE INTELIGENTNE

W tym przypadku rozpiętość cen jest ogromna. Instalacja pozwalająca na sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem i wentylacją mechaniczną, to wydatek co najmniej 20 000 zł na urządzenia, ich montaż i zaprogramowanie. Jednak ceny zaawansowanych instalacji, w których możliwe jest sterowanie np. klimatyzacją, żaluzjami czy nawet siłownikami automatycznie

zamykającymi okna, przekraczają 100 000 zł. Trzeba przy tym pamiętać, że takie wyceny nie uwzględniają samych siłowników czy klimatyzatorów.

Instalację wykonuje się zwykle w niewykończonym domu, jeśli zdecydujemy się na nią później, to lepiej wybrać system bezprzewodowy.

PRZYDATNE ADRESY

BOSCH	022 715 41 00	www.boschsecurity.com
ESEA	058 325 24 32	www.esea.pl
GDE POLSKA	012 256 50 35	www.gde.pl
LASKOMEX	042 671 88 00	www.laskomex.com.pl
LEGRAND	0801 133 084	www.legrand.pl

MOELLER ELECTRIC	022 320 50 50	www.xcomfort.pl
POLON-ALFA	052 363 92 61	www.polon-alfa.pl
SATEL	058 320 94 01	www.satel.pl
TEMA	022 878 03 47	www.tema.pl
VOLTA	022 424 70 54	www.volta.com.pl