

Dom który sam myśli

■ Instalacje inteligentne

Monika Czczotek

Budujesz dom nowoczesny i energooszczędny? Zastanawiasz się nad kotłem kondensacyjnym, kolektorami słonecznymi, pompą ciepła lub innym urządzeniem oszczędzającym energię? Pomyśl także o montażu systemu automatyki domowej, która sprawi, że rachunki będą niższe, a Ty dodatkowo zyskasz... „święty spokój”.

Co może system automatyki budynków? Naprawdę bardzo wiele. Potrafi sam „wyciągnąć” wnioski z tego, co się dzieje w domu czy na posesji i zareagować na to w sposób odpowiedni do naszych oczekiwań. Nie musimy wydawać poleceń, system sam wie, że trzeba „podkręcić” wentylację, gdy w domu są goście, opuścić rolety na noc, zwinąć markizy, gdy wieje wiatr... Właściciele ogrodów też odetchną z ulgą: system sam uruchomi podlewanie, gdy roślinom zacznie być sucho lub wyłączy oświetlenie we wszystkich zakątkach działki po wieczornym grillu...

I chociaż niewiele osób zamontuje rozbudowaną wersję automatyki, warto poznać możliwości systemów, aby wybrać te, które przyniosą największe oszczędności i ułatwią nam życie. Pamiętajmy bowiem, że im bardziej dom będzie „inteligentnie zautomatyzowany”, tym mniej rutynowych, czasochłonnych czynności będziemy przy

nim wykonywać. A w naszym dzisiejszym zabieganym świecie są to bardzo cenne udogodnienia.

Jak wybrać system dla domu?

Przed wszystkim musimy zdefiniować swoje potrzeby. Jakie możliwości systemu są dla nas niezbędne, jakie byłyby bardzo wygodne, a bez jakich spokojnie możemy się obejść. Nie każdy z nas może sobie pozwolić na zamontowanie pełnej automatyki budynku, gdyż kosztuje ona naprawdę dużo.

Kiedy ustalimy już listę priorytetów, w czasie rozmów z konsultantami firm oferującymi systemy inteligentnego budynku sprawdzimy, na ile i za ile są w stanie zrealizować nasze potrzeby. Dostępne są bowiem systemy bardzo drogie o nieograniczonych możliwościach rozbudowy i adaptacji do potrzeb klienta, a także takie, które są dużo tańsze, ale mają ograniczoną liczbę funkcji. Ważna może być np. możliwość komunikacji z systemem przez Internet lub SMS. Różne są sposoby montażu elementów systemu i łączenia ich ze sobą w jedną sieć – inny system wybierzemy w wykończonym już domu, inny, gdy go dopiero budujemy i jeszcze przed nami jest wykonanie wszystkich instalacji.

Po co właściwie inteligentny dom?

Budując nowoczesny dom, montujemy w nim szereg ważnych instalacji: system grzewczy, oświetlenie, wentylację, klimatyzację, ochronę mienia. Dla bezpieczeństwa montujemy też czujniki dymu lub tlenu węgla, które stanowią elementy instalacji przeciwpożarowej, rolety i markizy, które chronią przed promieniowaniem słonecznym. Większość z tych instalacji możemy wyposażyć w programatory, które będą sterować pracą urządzeń. Jednak to kosztuje i bywa kłopotliwe w użyciu – musimy kontrolować pracę każdego systemu i wszystkich urządzeń oddzielnie. Zamiast tego możemy zamontować jeden, centralny system sterujący, który będzie koordynował pracę współdziałających ze sobą wszystkich elementów. Nie będzie trzeba montować wielu przewodów elektrycznych, a to ułatwi późniejsze serwisowanie instalacji.

Tylko inteligentne współdziałanie poszczególnych systemów pozwoli nam zaoszczędzić energię. I tak np. gdy otworzymy okno, wyłączone zostanie ogrzewanie (zimą) lub chłodzenie (latem). A samo otwarcie okna nie spowoduje uruchomienia



foto: Moeller Electric



foto: Retting Heating

▲ Sterowanie ogrzewaniem będzie łatwe za pomocą takiego panelu sterującego

systemu alarmowego. Można też w taki sposób zaprogramować działanie systemu, by reagował na wejście domowników do domu albo do konkretnego pomieszczenia, zapalając światło, podkręcając ogrzewanie lub chłodzenie i wentylację. Rano, na czas pobudki podniosą się rolety, włączy ekspres do kawy i toster...

Przegląd możliwości zacznijmy od systemów mających największy wpływ... na naszą kieszeń.

Sterowanie pracą instalacji wewnętrznych

Ogrzewanie. W naszym klimacie każdy dom musi być wyposażony w ogrzewanie. Korzystamy z niego przez prawie 200 dni w roku. A to oznacza wysokie rachunki za ogrzewanie. Właśnie wysokie koszty ogrzewania były inspiracją do stworzenia automatyki budynku. Na ogrzewaniu możemy zaoszczędzić, na przykład przysmakując na noc rolety (aby zmniejszyć straty ciepła), a odsłaniając je, gdy świeci słońce. Po co biegać po całym domu, żeby je wszystkie opuścić, jeżeli może to za nas zrobić system?

Nowoczesne kotły wyposażone są w palniki z elektroniczną, płynną regulacją mocy i podłączane są do automatyki pogodowej i pokojowej. Wyposażone mogą też być w programator pracy dziennej, tygodniowej i rocznej, dzięki którym można zaplanować dokładnie co do minuty cykl pracy urządzenia. Kocioł będzie pracował oszczędnie, gdy wszystkie te elementy zostaną podłączone do systemu sterowania. Wtedy to już nie automatyka przy kotle, ale automatyka centralna będzie dopasowywać pracę kotła do potrzeb budynku i mieszkańców, uwzględniając zapotrzebowanie domu na ciepło, styl życia mieszkańców, zyski ciepła od oświetlenia, słońca, ludzi, centrali z odzyskiem ciepła itp.

▼ Temperaturę w pomieszczeniach możemy sterować, wykorzystując elegancki, naścienny termostat (a) lub regulator temperatury montowany na tablicy rozdzielczej (b)



foto: Tema (Gira)

a)



foto: Zamel

b)



▲ Za pomocą pilota lub panelu dotykowego można dowolnie programować sceny świetlne, a oprócz tego regulować temperaturę w pomieszczeniu, podnosić i opuszczać rolety

W dobrze ocieplonych budynkach najwięcej ciepła „ucieka” przez okna. Dlatego więc automatyka budynku może zimą opuszczać rolety w pomieszczeniach, w których nikt nie przebywa, a których nie ogrzewają promienie słoneczne, a podnosić je wszędzie tam, gdzie promieniowanie słoneczne ogrzewa pomieszczenie przez szybę. Jest to przecież darmowa energia. Taki sam mechanizm zadziała, gdy wieje silny, zimny wiatr. Spowoduje on opuszczenie rolet w oknach od strony nawietrznej.

Tanie ogrzewanie to także centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła, pompa ciepła lub gruntowy wymiennik ciepła. Będą one wykorzystane w sposób optymalny, gdy nad całością będzie czuwać automatyka budynku, która uwzględni temperaturę panującą na zewnątrz, liczbę osób i zyski ciepła w domu. Dzięki temu praca centrali wentylacyjnej będzie wykorzystana w maksymalnym zakresie, a kocioł będzie uzupełniał ogrzewanie.

Gdy wietrzmy pomieszczenie, ogrzewanie zostanie w nim automatycznie wyłączone, a włączone ponownie, gdy od okna nadejdzie sygnał o jego zamknięciu.

Jeżeli mamy zamontowany na posesji system przeciwooblodzeniowy, może być on także sterowany za pomocą systemu automatyki budynku. Uruchomi on ogrzewanie rur, podjazdów i rynien po opadach śniegu lub oblodzeniu i będzie czuwał nad możliwością wyłączenia go i koniecznością ponownego włączenia.

Ogrzewanie to także ciepła woda użytkowa. System automatyki może nadzorować podgrzewanie c.w.u., wyłączać cyrkulację wtedy, gdy nikt z wody nie korzysta, a włączać w chwili, gdy np. ktoś wejdzie do łazienki. Cyrkulacja może się także uruchamiać w godzinach, w jakich mieszkańcy zwykle się myją. Wszystko zależy od preferencji domowników.

System automatyki budynków będzie też optymalnie wykorzystywał pracę kolektorów słonecznych, które zazwyczaj są stosowane do ogrzewania c.w.u., tak by dawały rzeczywiste oszczędności na zużyciu energii.

Wentylacja. Jest to drugi, dość drogi w użytkowaniu system, gdyż w nowoczesnych domach stosowana jest zazwyczaj wentylacja mechaniczna. Ilość powietrza wtłaczanego do pomieszczeń może być regulowana przez czujniki dwutlenku węgla umieszczone w poszczególnych pomieszczeniach i będzie się płynnie zmieniać w zależności od zużycia tlenu. Gdy ilość CO₂ wzrośnie, system doprowadzi do pomieszczenia więcej powietrza, gdy zużyjemy mniej tlenu, dopłynie go mniej. Jest to bardzo wygodne, gdy wszyscy domownicy zasiadają wspólnie do kolacji, oglądają razem telewizję

lub gdy w domu są goście. System płynnie dopasowuje swoją wydajność do liczby osób jednocześnie przybywających w pomieszczeniu.

Automatyka zapewnia uruchomienie również wentylatorów w łazience i w w.c. zaprogramowane wg potrzeb użytkowników.

Na obniżenie kosztów wentylacji i ogrzewania ma wpływ zastosowanie odpowiednich urządzeń do odzysku ciepła, np. **centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła**. Sprzężenie pracy centrali z centralną automatyką zaowocuje skoordynowanym przełączeniem urządzeń. Moc grzewcza kotła będzie automatycznie dostosowywana do pracy centrali – zwiększy się, gdy centrala będzie dostarczać mniej ciepła, obniży, gdy tylko centrala podejmie pracę. Dzięki temu nie odczujemy dyskomfortu, a jednocześnie praca rekuperatora będzie wykorzystana w stopniu maksymalnym.

W okresie zimowym duża ilość energii zużywana jest na zapewnienie odpowiedniej wilgotności powietrza nawiewanego.

Sterowanie pracą systemu grzewczego i wentylacyjno-klimatyzacyjnego przynosi bardzo duże oszczędności w ciągu roku – są to bowiem instalacje najdroższe w eksploatacji

Do jego nawilżenia wykorzystuje się parę wodną wytwarzaną w wytwornicach elektrycznych, które zużywają bardzo dużo prądu. Automatyka załączy system nawilżania tylko w czasie przebywania ludzi w budynku.

REKLAMA

Elkim
Inteligentne Instalacje Domowe

Wykonujemy instalacje w systemach:

KNX / EIB
LCN POLSKA
X Comfort
LUTRON

**Wydaje Ci się...
...że to jest drogie**

Ul. Św. Jacka 1/L1
61-124 Poznań
tel./fax: 061 870 71 53
www.elkim.pl



▲ Za pomocą dotykowego panelu sterującego możemy zaprogramować i sprawdzić wiele funkcji, które dbają o nasz komfort: na przykład sprawdzić stan oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach

Klimatyzacja. Teraz, gdy latem panują coraz większe upały, klimatyzacja przestaje być luksusem, a staje się koniecznością. Jest jednak dużym obciążeniem dla budżetu domowego. Dlatego wszelkie rozwiązania techniczne zmierzają do maksymalnego obniżenia kosztów eksploatacji tej drogiej instalacji. Zaoszczędzić energię pomogą rolety i żaluzje w oknach, a także markizy. W godzinach silnego nasłonecznienia będą one opuszczane na okna, w które świeci słońce. Nocą natomiast będą podnoszone, dzięki czemu pomieszczenia ochłodzą się od zimniejszego powietrza na zewnątrz.

Duże oszczędności przyniesie stosowanie latem gruntowych wymienników ciepła (GWC) lub rekuperatorów. Automatyka budynków dobierze w sposób optymalny temperaturę na zewnątrz i w domu, przy której system chłodzący może pracować oraz przewidzi najlepszy moment na regenerację GWC.

System automatyki budynku może wykonać wiele działań po otrzymaniu jednego polecenia

W okresie letnim największe koszty wynikają z ochładzania i osuszania powietrza zewnętrznego. A wytworzenie 1 kW chłodu kosztuje tyle, co dostarczenie 4 kW ciepła. Dlatego automatyka budynku optymalizująca i ograniczająca do minimum pracę systemów chłodniczych, zapewnia ograniczenie kosztów eksploatacyjnych. Stosując klimatyzację, należy uniemożliwić otwieranie okien w okresie letnim i na odwrót. Otwierając okna, należy wyłączyć system klimatyzacyjny.

Sterowanie oświetleniem budynku

Inteligentny budynek w sposób optymalny steruje oświetleniem w domu i na zewnątrz. A ma to duże znaczenie ekonomiczne – przecież oświetlenie jest potrzebne przez cały rok i zużywa dużo energii.

Możemy zaprogramować powtarzalne sceny świetlne, czyli takie, z których często korzystamy. Inaczej oświetlamy salon do wieczornego oglądania telewizji, inaczej do czytania, brydża czy imprezy

towarzyskiej. Wystarczy zaprogramować włączenie kilku lamp z odpowiednim natężeniem, a potem zamiast żmudnego włączania i wyłączania wszystkich świateł, wystarczy tylko jedno przyciśnięcie guzika w pilocie. Jest to wygodne również poza domem, gdy zapomnimy wyłączyć światło w odległym końcu ogrodu – można będzie wyłączyć je, nie wychodząc z domu.

Sterowanie scenami świetlnymi może być jeszcze wygodniejsze – możemy tak zaprogramować system, że światło będzie się samoczynnie zapalało w części jadalnianej salonu, gdy usiądziemy przy stole, a uruchomienie telewizora spowoduje włączenie wybranego przez nas relaksującego oświetlenia. Również w kuchni światło może oświetlać tylko te blaty robocze, przy których przebywamy, zmniejszając oświetlenie w innych częściach pomieszczenia. Futuryzm? Nie, to naprawdę jest możliwe.

Inną możliwością jest uruchamianie oświetlenia wzdłuż najczęściej uczęszczanych tras. Oświetlenie w poszczególnych pomieszczeniach jest uruchamiane w zaprogramowanych odstępach czasu i z odpowiednim natężeniem, zależnym od naszych preferencji. Wygodę tego docenimy, np. wracając wieczorem do domu. Czujnik ruchu uruchomi oświetlenie na drodze od bramy do garażu, a potem po kolei będzie się zapalać z odpowiednim opóźnieniem, doprowadzając nas do domu. W nocy możemy skorzystać z tej funkcji, programując zapalenie przytłumionego światła na drodze z sypialni do łazienki lub z sypialni rodziców do sypialni dzieci.

Możemy wykorzystywać czujniki obecności osób w konkretnych pomieszczeniach i załączać oświetlenie zgodnie z ich wskazaniami.

Można też włączyć funkcję utrzymywania stałego poziomu oświetlenia, która sprawi, że sztuczne światło będzie uzupełniało niedostatki światła naturalnego i w zależności od potrzeb – zwiększało lub zmniejszało swoją moc.

System zabezpieczenia budynku

Instalacja alarmowa, monitoring. Żyjemy w niebezpiecznych czasach, dlatego wiele domów jest pod opieką systemu monitoringu. Coraz więcej osób zakłada w domu systemy alarmowe, które skutecznie chronią przed rabunkiem. System automatyki budynku daje więcej możliwości. Przede wszystkim zabezpiecza cały dom, gdy wychodząc, przyciśniemy odpowiedni przycisk.

Wszystko odbywa się automatycznie, system sprawdza, czy zamknięte są drzwi i okna, opuszcza rolety antywłamaniowe, blokuje furtkę, bramę i drzwi garażowe. Uaktywnia także system alarmowy – w domu i na terenie całej posiadłości oraz wzdłuż ogrodzenia. A dzięki temu, że system sprawdzi najpierw, czy wszystkie okna są pozamykane, nie powinien uruchomić się fałszywy alarm.

Ciekawym elementem systemu może być... elektroniczny pies, którego słycać, choć tak naprawdę nie widać. Złodzieja jednak może skutecznie odstraszyć.

▼ Dotykowe ekrany sterujące różnią się wyglądem i dostępnymi funkcjami





REKLAMA

▲ Sterowniki montuje się w rozdzielnicy (a), w puszcze podtynkowej (b) albo na ścianie

Wieczorem, gdy idziemy spać i gasimy światła, system alarmowy uaktywnia się samoczynnie we wszystkich nieużytkowanych pomieszczeniach, w garażu oraz na dworze.

Co zrobi system, gdy wykryje złodzieja? Przede wszystkim powiadomi nas, firmę ochroniarską, z którą mamy podpisaną umowę i policję. Uruchomi nagrywanie wydarzeń. Możemy także zafundować niespodziankę nieproszonemu gościowi. Gdy znajdzie się w ogrodzie, system podlewania ogrodu może go powitać... zimnym prysznicem, a wszystkie światła wokół zapalą się.

Instalacja alarmowa to także zabezpieczenia przeciwpożarowe oraz detektory dymu i czadu, które wykryją ulatniający się trujący gaz. A w razie wykrycia zagrożenia system automatyki budynku nie tylko włączy alarm, ale także uruchomi odpowiedni system ratowniczy – odetnie dopływ gazu i prądu do zagrożonego rejonu, uruchomi intensywną wentylację w pomieszczeniu.

Czujniki zalania poinformują natychmiast o zaistniałej awarii, odcinając jednocześnie dopływ wody.

Symulacja obecności domowników. Ta opcja przyda się na czas wyjazdu domowników na urlop. System zapamięta, a następnie odtworzy cały ciąg zapalania światła w pomieszczeniach, jak to odbyło się losowo wybranego dnia w przeszłości. Układ zapalania światła każdego dnia będzie trochę inny. Równocześnie system będzie sterował żaluzjami, roletami, markizami, tak żeby przypominało to dzień z życia właścicieli. Czynności, które system wykona, dopasowane będą do pory dnia, roku i pogody. Zimą z komina będzie leciał dym, latem będzie słycać, jak pracuje jednostka zewnętrzna klimatyzatora..., oczywiście tylko wtedy, gdy na dworze jest gorąco. Gdy będzie sucho, uruchomi się podlewanie ogrodu.

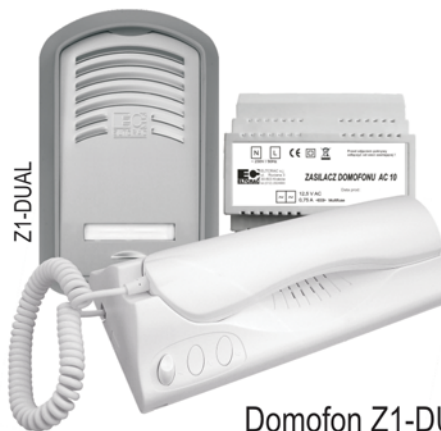
Uruchamianie zasilania awaryjnego. Elektrownia znów wyłączyła prąd? Zanim zdążysz się zdenerwować, system uruchomi zasilanie awaryjne, a w czasie przełączania podtrzyma pracę wszystkich urządzeń. Jednocześnie będzie kontrolował, jak długo jeszcze będzie działał generator prądu, a informacje te prześle do właściciela.

To nie są wszystkie funkcje, które mogą zdjąć z nas część żmudnych obowiązków i umilić życie. Jakże jeszcze może być nietypowe zastosowanie systemu inteligentnego budynku, najlepiej podpowie nam wyobraźnia!

BUDUJ BEZPIECZNY DOM Z ELTCRAC

PRODUCENTEM SYSTEMÓW DOMOFONOWYCH

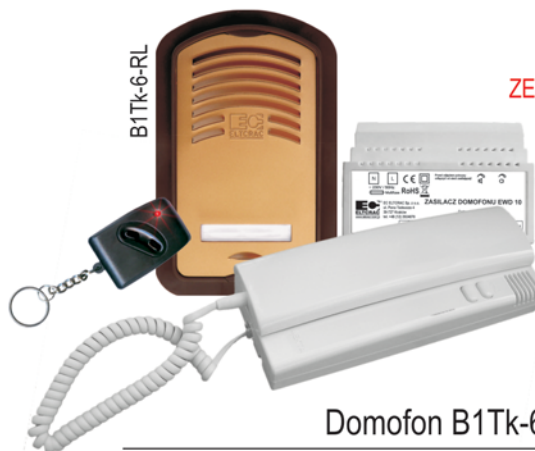
Zamień dzwonek na domofon



cena brutto: **257 zł**

Domofon Z1-DUAL

Instalacja w pełni 2-przewodowa (przystosowany do montażu na instalacji dzwonekowej). Kaseła natynkowa / podtynkowa, wykonana z tworzywa udaroodpornego, płyta czołowa z utwardzonego aluminium, wymiary bez ramki: 88x152mm, ramka: 12,5mm



ZESTAW Z PILOTEM
ZAMIAST KLUCZA

cena brutto: **230 zł**

Domofon B1Tk-6 - RL

kaseła natynkowa / podtynkowa, wykonana z tworzywa udaroodpornego, płyta czołowa z utwardzonego aluminium, wymiary bez ramki: 88x152mm, ramka: 12,5mm



PROMOCJA! cena brutto: **1099 zł**

Wideodomofon VE-350

kamera kolorowa w kasecie wandaloodpornej, wersja natynkowa, wymiary kasety: 135x58.8x40mm, monitor kolorowy, wyświetlacz wysokiej rozdzielczości 5.8" TFT, wymiary monitora: 220x104x25mm

zamówienia na fax: +48 12 2924865
i adres e-mail: produkcja@eltcrac.com.pl

Na hasło: **"Budujemy dom" GRATIS!!!**
dostawa na terenie Polski

pełen asortyment na: www.eltcrac.com.pl
EC ELTCRAC Sp. z o.o.
30-727 Kraków, ul. Pana Tadeusza 4
tel: +48 12 2924870



Budowa systemu

System automatyki budynków tworzą **sterowniki**. Komunikują się między sobą, przysyłając informacje lub polecenia. Każdy sterownik odpowiada za inną funkcję, np. podnoszenie i opuszczanie rolet lub mierzenie temperatury w pomieszczeniu i odkręcanie lub przemykanie zaworu termostatycznego.

System automatyki budynków może być zdecentralizowany – wówczas każdy sterownik pracuje niezależnie lub scentralizowany – gdy pracą wszystkich sterowników zarządza jednostka centralna (komputer).

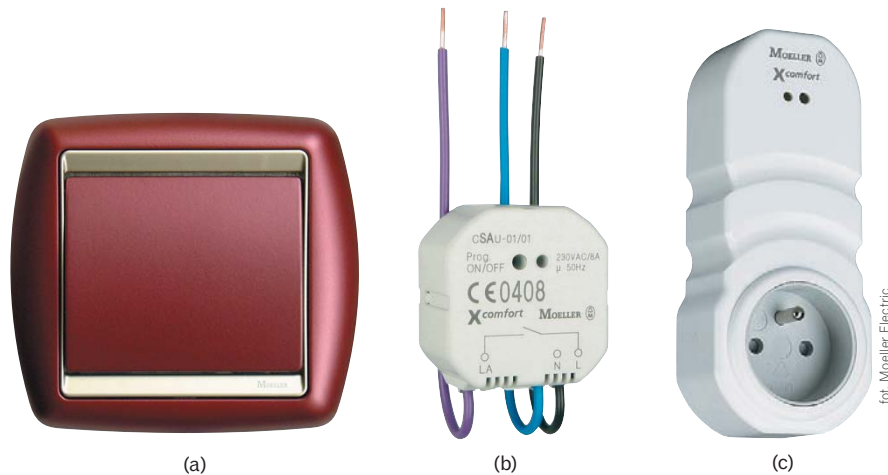
Do systemu przesyłana jest ogólna informacja, która wymaga przetłumaczenia na język konkretnego urządzenia. Do tego właśnie wykorzystywane są sterowniki, które ogólną informację przesyłaną przez magistralę danych potrafią zinterpretować np. w postaci polecenia podnoszenia lub opuszczania żaluzji. Sterowniki komunikują się między sobą, z jednostką centralną i z czujnikami obecności osób, temperatury, dymu itp. Ogólny standard przesyłania informacji nazywany jest **protokołem transmisji**. Protokoły te mogą być uniwersalne i wykorzystane w sterownikach różnych producentów (tak jest w systemie EIB) albo utworzone na potrzeby konkretnego producenta. Dlatego pamiętajmy, że **decydując się na system konkretnego producenta, będziemy musieli od niego kupować wszystkie sterowniki – czujniki, ściemniacze, łączniki itp. przeznaczone do pracy w systemie automatyki budynków.**

Głównym, zarządzającym elementem systemu jest **jednostka centralna**, którą może być np. **komputer lub sterownik mikroprocesorowy**.

Sposób połączenia sterowników między sobą i z odbiornikami bywa różnorodny. Zazwyczaj jest to jeden dodatkowy przewód, który łączy wszystkie elementy systemu. Istnieją też rozwiązania, w których montuje się nietypową instalację elektryczną lub wykorzystuje instalację już istniejącą. To ostatnie rozwiązanie jest przeznaczone zwłaszcza do domów już wykończonych.

Sterowniki (np. ściemniacze, włączniki, programatory) przekazują polecenia do obsługiwanych przez siebie urządzeń bezprzewodowo lub za pomocą kabli elektrycznych.

Sterowniki montuje się na tablicy rozdzielczej, w puszkach instalacyjnych albo na ścianie. Sterowniki bezprzewodowe mogą być instalowane w dowolnym miejscu, np. na ścianie lub na lustrze.



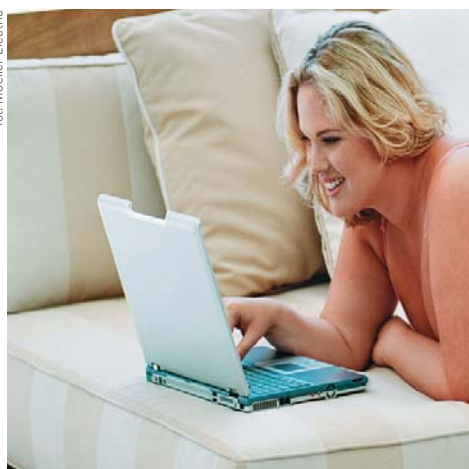
▲ Gdy dom jest już wykończony i nie ma możliwości zamontowania dodatkowego kabla, możemy zastosować kompletny system bezprzewodowy, a w nim np. bezprzewodowy przycisk (a), odbiornik sterujący do gniazdek (b) i bezprzewodowy sterownik (c)

Komunikacja z właścicielem

Są różne sposoby sterowania systemem, w zależności od naszych preferencji i możliwości finansowych. Najwygodniejszym w obsłudze i mającym najwięcej możliwości programowania jest system sterowany za pomocą komputera lub palmtopa. Jest on przeznaczony zwłaszcza do domów o rozbudowanej automatyce. Można też wybrać komunikację za pomocą panelu sterującego, stanowiącego niezależny minikomputer. Najprostszym sposobem jest programowanie samych sterowników.

System automatyki domowej można zazwyczaj **połączyć do Internetu** – możemy wtedy zdalnie kontrolować jego pracę i zmieniać ustawienia. Systemem można także sterować za pomocą **SMS-ów**. Dzięki temu możemy powiadomić system o przewidywanej godzinie powrotu do domu. System zaplanuje np. zwiększenie mocy kotła odpowiednio wcześniej, tak aby temperatura

▼ Systemem można sterować za pomocą komputera



w pomieszczeniach podniosła się na powrót domowników. Tak samo system ogrzeje wodę w podgrzewaczu, obniży temperaturę w pokojach, czy też je przewietrzy. ■

► Czy wiesz, że

Z systemem automatyki można zintegrować nawet system domofonowy lub wideodomofonowy. Wideodomofon może być wyposażony w kamerę rejestrującą osoby, przebywające w pobliżu domu. Każda niepokojąca sytuacja zostanie pokazana właścicielowi, niezależnie od tego, gdzie się on znajduje. Urządzenie może też otworzyć furtkę na podstawie linii papilarnych, rozwiązanie szczególnie przydatne, gdy w domu są małe dzieci.

▼ Czytnik linii papilarnych zwiększa bezpieczeństwo domowników i wyeliminuje ryzyko zgubienia kluczy, co jest szczególnie ryzykowne u najmłodszych samodzielnych domowników

