

Nawet jeśli przez telefon można włączyć w domu ogrzewanie albo zaprogramować w piątek, jaka muzyka ma powitać naszych sobotnich gości, przesadą jest mówić, że mamy inteligentną instalację. Ważniejsza jest możliwość wymiany informacji pomiędzy różnymi urządzeniami zainstalowanymi w domu tak, by pracowały jak najefektywniej.

# Inteligentny



## Instalacje inteligentne i osprzęt elektroinstalacyjny

# na miarę

Jarostaw Antkiewicz

We współczesnych domach coraz więcej urządzeń sterowanych jest przez różnego rodzaju programatory i czujniki. Kolejnym etapem automatyzacji jest połączenie tych elementów w sieć, pozwalającą na wymianę informacji. Powstaje wówczas instalacja nazywana inteligentną. Często zamiast o „inteligentnej instalacji” mówi się również o „inteligentnym systemie”, traktując te określenia jako równoważne. Pewne zamieszanie wprowadza natomiast termin „okablowanie strukturalne”. Bywa, że jest ono używane zamiennie z dwoma poprzednimi (inteligentna instalacja lub inteligentny system), jednak właściwsze jest zawężenie jego znaczenia do samych przewodów sygnałowych oraz zasilających, bo to właśnie oznacza termin „okablowanie”. Warto przy tym wiedzieć, że w niektórych systemach inteligentnych komunikacja odbywa się drogą radiową, a przewody służące wymianie informacji (sy-

gnałowych) w ogóle wówczas nie ma. Warto też pamiętać, że **określenie „inteligentny” w przypadku różnych układów automatyki jest bardzo chętnie stosowane ze względów marketingowych.** W praktyce często trudno zaś powiedzieć, kiedy działająca w domu, niekiedy bardzo zaawansowana, automatyka zaczyna tworzyć inteligentną instalację.

W instalacji nazywanej inteligentną najważniejsze jest to, że informacja pochodząca z jednego czujnika może być wykorzystana przez wiele urządzeń. Jeśli jest to sygnał czujnika otwarcia okna, oczywiście odbierze go instalacja alarmowa, może on też wpłynąć na działanie instalacji grzewczej i wentylacyjnej. Nie ma przecież sensu ogrzewanie pomieszczenia, w którym otwarto wszystkie okna. Nie warto też, by wentylacja mechaniczna dostarczała tam świeże powietrze. W domu z instalacją inteligentną wzajemne powiązania poszczególnych czujników

i urządzeń oraz sterujące ich współpracą programy można w każdej chwili zmieniać. Można też dodać do systemu nowe elementy. W naszym przykładzie takim dodatkowym elementem może być np. czujnik obecności osób. Płynące z niego sygnały warto wykorzystać do obniżenia temperatury oraz zmniejszenia intensywności wentylacji w pomieszczeniach, w których nikt nie przebywa.

### Dobry projekt

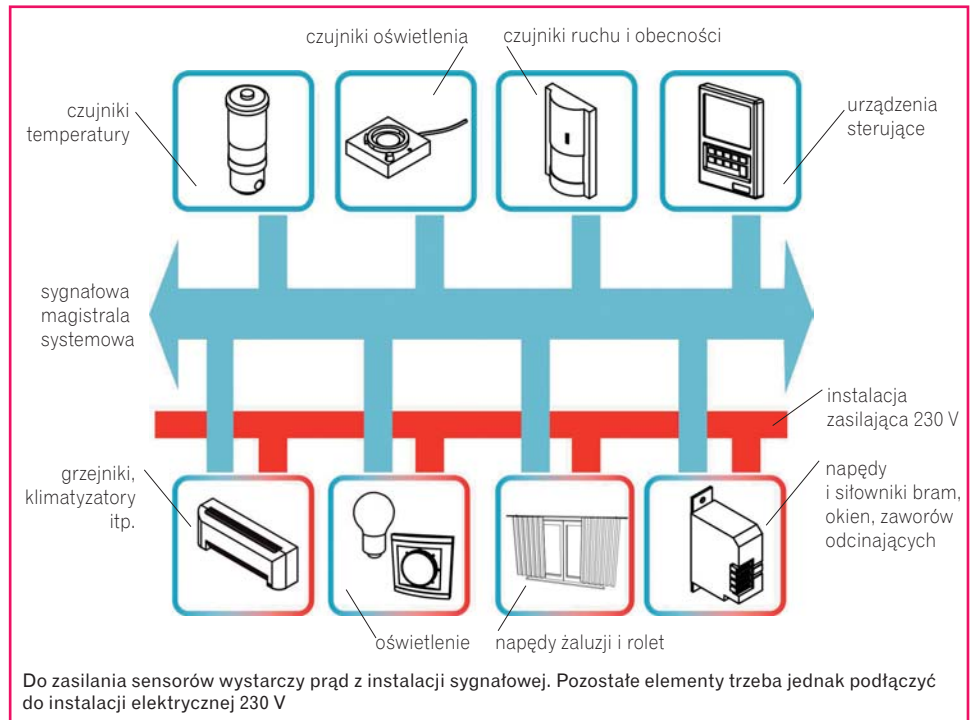
Profesjonalny projekt wymaga połączenia wiedzy z wielu dziedzin, a wszystko razem musi odpowiadać potrzebom określonego użytkownika. W projekcie trzeba określić umiejscowienie, liczbę i rodzaj czujników (temperatury, ruchu itp.) oraz przycisków sterujących. **Zarówno czujniki, jak i przyciski są przez projektantów i instalatorów nazywane „sensorami”.** Może to wydawać się dziwne, ale z ich punktu widzenia najważniejsze jest to, że za-

równy jedno, jak i drugie są źródłem sygnałów sterujących pracą systemu. Następną kategorię, wymagającą nie mniej staranności od projektanta, stanowią **elementy wykonawcze: silniki napędów, siłowniki czy ściemniacze, nazywane przez wykonawców „aktorami”**.

W tym wypadku trzeba pamiętać nie tylko o połączeniu ich przewodami sygnałowymi, ale również o zapewnieniu odpowiedniego zasilania z instalacji elektrycznej. Dlatego w praktyce rozbudowa wykonanej instalacji może być trudna. Samo dodanie nowego czujnika nie stanowi wielkiego problemu, gdyż może on nawet działać bezprzewodowo i mieć zasilanie bateryjne. Gorzej jednak z urządzeniem, którego pracą będzie sterować. Jeśli to np. napęd opuszczający i podnoszący rolety okienne, to musi mieć doprowadzone zasilanie sieciowe.

Programowanie też nie jest łatwe, ale w tym przypadku łatwiej później naprawić ewentualne błędy. W projekcie trzeba określić priorytety dla poszczególnych sygnałów. Wyobraźmy sobie, że czujnik stężenia CO wysyła sygnał do systemu wentylacji mechanicznej, że potrzebne jest przewietrzenie garażu. W tym samym czasie czujniki obecności osób oraz temperatury dla zmniejszenia strat ciepła ograniczają wentylację garażu, bo akurat nikogo tam nie ma. Projektant musi zatem zdecydować, który z takich sygnałów instalacja ma potraktować jako ważniejszy.

Jak widać, **bez dobrego, przemyślanego projektu system nie będzie działał prawidłowo.**



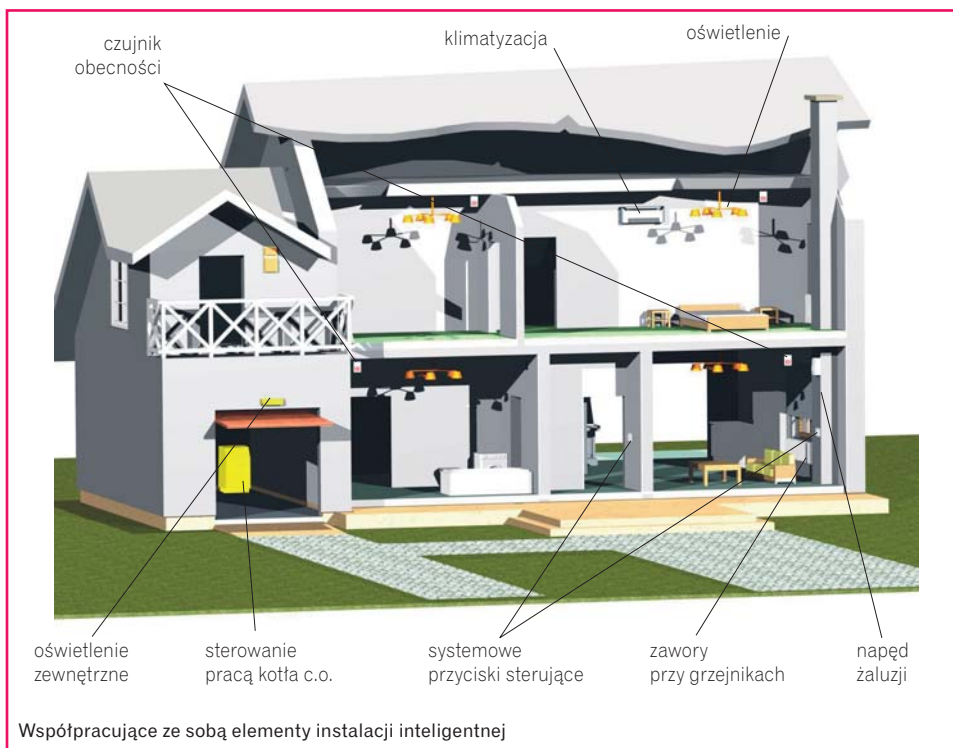
## Użyteczne możliwości

**Dzięki współdziałaniu wielu elementów instalacji mogą być wykonywane nie tylko pojedyncze zadania, ale też sekwencje czynności. Inteligentna instalacja może odciążyć naszą zawodną pamięć.** Gdy wychodzimy z domu i chcemy włączyć instalację alarmową, najpierw zostaną sprawdzone (i ewentualnie zamknięte) wszystkie okna. Na czas naszej nieobecności zostanie także odcięty dopływ gazu do kuchenki oraz prądu do

gniazd (z wyjątkiem tych obwodów, które zasilają lodówkę czy kocioł c.o. – takie szczegóły też musi przewidywać dobry projekt). W czasie podróży do pracy lub na urlopie nie będziemy musieli się zatem zastanawiać, czy wyłączyliśmy żelazko. Nawet gdy wtyczka została w gnieździe, zostanie na pewno wyłączone. Wbrew pozorom zastosowanie opisanych rozwiązań nie jest bardzo trudne ani też nazbyt kosztowne.

Możliwości są jednak o wiele większe. Stosowana coraz częściej automatyka pogodowa nie musi współpracować tylko z samą instalacją grzewczą. Kiedy wzrasta prędkość wiatru, sprawi ona, że markizy nad oknami zostaną schowane, a w czasie deszczu zostanie automatycznie zamknięte okno dachowe i wyłączy się zraszacz trawnika. Podczas upałów rolety lub żaluzje będą automatycznie opuszczane w pomieszczeniach, w których nikogo nie ma, by się niepotrzebnie nie nagrzewały.

**Instalacja inteligentna jest też niezwykle pomocna w czasie dłuższej nieobecności domowników.** Zraszacz sam podleje ogród, stosownie do wskazań czujnika wilgotności gleby. Automatykę szczególnie docenią posiadacze ogrodów zimowych i szklarni. Sterowane automatycznie rolety mogą ograniczyć nadmierne nasłonecznienie, automat zadba też o przewietrzenie szklarni. Inteligentna instalacja pozwala rozszerzyć możliwości instalacji alarmowej, na przykład może dodatkowo uruchomić kamery w razie wykrycia intruza.



► Informacje przekazywane ze stacji pogodowej sterują klimatyzacją i ogrzewaniem

Pytanie tylko, ilu inwestorów zdecyduje się na takie kosztowne urządzenia, jak elektryczny napęd rolet, żaluzji, markiz, a do tego siłowniki zamykające okna połaciowe? A jeśli ich nie będzie, to czym będzie sterować nasza inteligentna automatyka?

## Sposoby sterowania

Po to, by sterować naszą inteligentną instalacją, nie musimy być wcale na miejscu. Do komunikacji z systemem świetnie nadaje się Internet i telefon komórkowy. Przydaje się to nie tylko w czasie dłuższych wyjazdów. Jeśli zwykle wracamy do domu około 18.00, to zimą wygodne będzie zdalne uruchomienie w tym czasie intensywniejszego ogrzewania domu czy kabli grzejnych na podjeździe. Jeśli wiemy, że wrócimy później, to wystarczy SMS, by te czynności odwołać lub przesunąć w czasie. Tą samą drogą system może nas poinformować o awarii w domu czy innej nietypowej sytuacji.

Do sterowania pracą instalacji w domu można zastosować różne urządzenia. Jednym z nich są specjalne **systemowe łączniki** (potocznie nazywane „włącznikami”) o **kilku przyciskach**, często wyposażone w dodatko-



fol. Tema

zastąpić łącznik systemowy, trzeba ich umieścić kilka na ścianie, na przykład w ramach wielokrotnych (mieszczących od 2 do 5 łączników). Jeśli instalacja inteligentna nie jest zbyt rozbudowana, może to być korzystne rozwiązanie, bo wybór łączników na rynku jest bardzo bogaty.

Bardzo wygodne jest sterowanie systemem za pomocą **pilota**, podobnie jak obsługuje się telewizor. Jeśli zdecydujemy się na bardzo rozbudowany system, to do sterowania nim warto wykorzystać **komputer**, który można wyposażać nawet w **ekran dotykowy**. Możliwa jest wówczas wizualizacja, czyli stworzenie przestrzennego modelu całego domu, w którym zaznaczono lokalizację sprzętów, czujników itp. Wizualizację można przy tym wzbogacić o podgląd z kamery. Jeśli zdecydowaliśmy się na podłączenie instalacji do Internetu, to taką wizualizację obrazującą, co dzieje się w naszym domu, możemy obejrzeć za pośrednictwem sieci z dowolnego miejsca na świecie.

## Budowa systemu

Niezależnie od tego, na ile zdecydujemy się rozbudować automatykę w swoim domu, warto wiedzieć, co jest ważne na etapie robót instalacyjnych. Jakie prace trzeba koniecznie wykonać od razu, a z montażem jakich elementów można ewentualnie poczekać? **Przed wszystkim trzeba powierzyć dobremu specjalście wykonanie projektu, dającego możliwość przyszłej rozbudowy**. Dzięki temu elektryk rozbuduje instalację klasyczną tak, by można było do niej podłączyć w przyszłości większą liczbę urządzeń. Żaden siłownik czy silnik napędu nie zadziała przecież bez zasilania. Rozwiązaniem może być założenie większej liczby gniazd (czy samych zaślepionych puszek) np. w pobliżu okien. Lepiej przy tym (oczywiście w granicach rozsądku)

zapewnić poszczególnym urządzeniom zasilanie z oddzielnych obwodów. Dzięki temu elementy odpowiedzialne za ich włączanie i wyłączanie będzie można ukryć w rozdzielnicach elektrycznej, w której powinno być na to dość miejsca, więc lepiej będzie, jeśli elektryk zastosuje rozdzielnicę z odpowiednim „zapasem”, aby nie trzeba jej było potem wymieniać.

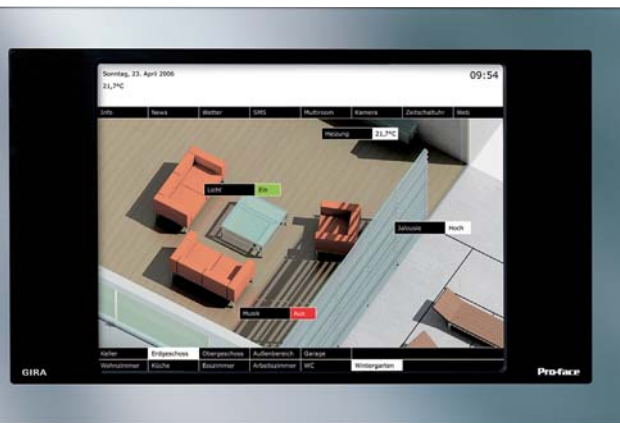
**Komunikacja pomiędzy elementami instalacji inteligentnej najczęściej odbywa się**

## ► Bramki międzysystemowe

Niezależnie od tego, jaki system wybieremy, warto wiedzieć, że różne systemy mogą ze sobą współpracować za pośrednictwem bramek międzysystemowych. To ważne, bo z wyjątkiem systemu EIB/KNX, dla którego urządzenia produkuje ponad sto firm, za określonym systemem stoi zwykle jeden producent, którego oferta nie zawsze w pełni zaspokaja nasze potrzeby. Dzięki bramkom możemy np. połączyć istniejący system przewodowy z bezprzewodowym innego producenta.

**przewodowo**. Może do tego służyć dodatkowy przewód systemowy (np. w popularnym w Europie systemie EIB/KNX) lub dodatkowo żyła zwykłego przewodu elektrycznego (jak w systemie LCN). W drugim przypadku układa się np. przewody czteryżyłowe zamiast trójżyłowych. Dodatkowy przewód systemowy (zwany magistralą) pozwala na równoczesne przesyłanie wielu sygnałów, zatem jest współdzielony przez wszystkie urządzenia, podobnie jak w samochodowej sieci CAN. Zużywa się go więc stosunkowo niewiele, dlatego na etapie układania instalacji najlepiej wykonać przynajmniej samo okablowanie niejako na zapas.

**Elementy instalacji inteligentnej mogą się też komunikować bezprzewodowo**. W kraju popularność zdobył pracujący w ten sposób system Xcomfort, stosuje się też bezprzewodową (i uproszczoną) odmianę standardu EIB/KNX. Czujniki i łączniki z przyciskami w takiej instalacji nie wymagają okablowania, ale elementy wykonawcze, jak np. siłowniki, muszą mieć doprowadzone zasilanie. Niewątpliwą **zaletą instalacji bezprzewodowych jest łatwość montażu w już istniejących obiektach oraz możliwość zmiany**



fol. Tema

▲ Panel dotykowy to wyjątkowo wygodny sposób sterowania

wyświetlacz; za ich pomocą można sterować kilkoma funkcjami. Takie łączniki mogą też mieć wymiary zbliżone do tradycyjnych łączników elektroinstalacyjnych, dzięki czemu nie rażą umieszczone obok siebie. Niestety są drogie, kosztują ok. 1000 zł za sztukę.

Tańszym rozwiązaniem są **tradycyjne łączniki elektryczne** połączone z niewielkim adapterem systemowym, który można ukryć w głębokiej puszcze instalacyjnej. Każdy taki łącznik odpowiada jednej funkcji, więc by



fol. Berker

fol. Moeller

▲ Przyciski łączników systemowych oraz pilota można dowolnie opisać po ich zaprogramowaniu

► Elementy sieci bezprzewodowej można podłączyć nawet bezpośrednio do gniazda, by sterować np. pracą wentylatora

lokalizacji czujników i przycisków, a także możliwość umieszczenia ich w nietypowych miejscach, np. na szybie. Docenia się to szczególnie przy zmianie aranżacji pomieszczeń i przesuwanie ścianek działowych.

System inteligentny może być **scentralizowany**, wówczas wymiana informacji odbywa się zawsze za pośrednictwem głównego modułu („komputera”). Taki system łatwiej programować, jednak awaria jednostki centralnej oznacza wyłączenie całej instalacji.

W systemie **zdecentralizowanym** zaś poszczególne urządzenia, choć połączone w sieć, same interpretują trafiające do nich sygnały i odpowiednio modyfikują swój sposób działania. Dzięki temu awaria eliminuje tylko uszkodzone urządzenie, ale jeśli jest to np. czujnik temperatury w automatyce pogodowej, to i tak jego uszkodzenie utrudnia pracę wielu innych elementów.

## Według potrzeb

To, na ile warto rozbudowywać układy automatyki, zależy od domu i pracujących w nim instalacji. Czynniki ograniczającymi są zasobność portfela oraz zdrowy rozsądek. Nie wszystkie pomysły, choć realne z technicznego punktu widzenia, są sensowne i ekonomicznie uzasadnione.

Im dom większy i więcej w nim wyrafinowanych technicznie urządzeń, tym bardziej warto integrować je w jeden system. Chodzi tu zwłaszcza o instalacje: grzewczą, wentylacyjną i klimatyzacyjną, bo są najbardziej energochłonne. Gdy dom ma np. 300 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, trudno pamiętać o ręcznym regulowaniu parametrów pracy wszystkich instalacji w poszczególnych pomieszczeniach. **Utrzymanie takiego domu pochłania dużo energii, a zatem oszczędności, jakie może zapewnić automatyka, mogą być znaczne.**

Racjonalne korzystanie z ogrzewania i klimatyzacji oraz wentylacji mechanicznej (zwłaszcza z odzyskiem ciepła) wymaga odpowiedniego sterowania, a do tego potrzeba wielu informacji. Jakie będą skutki intensywnego wietrzenia i ogrzewania (lub klimatyzowania) pomieszczeń, w których nikogo nie ma albo



foto: Mbeiller

w których ktoś zostawił otwarte okna? Oczywiście zamiast ograniczenia kosztów, będziemy mieć ich bezsensowny wzrost. Inteligentna automatyka jest właśnie po to, by nie dopuścić do takich sytuacji, potrafi też na bieżąco tak sterować instalacjami, by zminimalizować koszty.

Nawet z ograniczonej co do zakresu automatyki można czerpać spore korzyści. Jeśli korzystamy z elektrycznego podgrzewacza pojemnościowego do przygotowania c.w.u., racjonalnym rozwiązaniem jest połączenie jego obwodu z **wyłącznikiem czasowym**, tak by pracował tylko w czasie obowiązywania tańszej tzw. drugiej taryfy za energię. Użyteczne są także tzw. **wyłączniki pierwszeństwa**, określające priorytety pracy różnych urządzeń. Jeśli za ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody odpowiada ten sam kocioł, to gdy napełniamy wannę, c.o. zostanie chwilowo wyłączone, by cała moc mogła być wykorzystana do podgrzania wody do kąpieli. Tam, gdzie pracuje wiele urządzeń elektrycznych dużej mocy: przepływowe ogrzewacze wody, kuchnia elektryczna i ogrzewanie, określenie priorytetów zapobiega przeciążeniu instalacji. Warto też niekiedy pomyśleć o zdalnym uruchamianiu niektórych funkcji, np. zmianie trybu pracy ogrzewania za pomocą wiadomości SMS.

Nie w każdym domu automatyka jest równie pożyteczna. Nie ma czym sterować w domu wyposażonym w prosty, tradycyjny kocioł na węgiel (bez możliwości sterowania) oraz wentylację grawitacyjną. Pozostaje wtedy co najwyżej automatyzacja podlewania ogrodu oraz sterowanie oświetleniem, choć wobec upowszechniania się energooszczędnych źródeł światła ekonomiczny sens inwestowania większych

sum w to ostatnie rozwiązanie jest wątpliwy. Na pewno przyda się połączenie oświetlenia zewnętrznego z wyłącznikiem zmierzchowym czy też czujnikiem ruchu (to możemy zastosować także np. w korytarzu). Producenci systemów in-

◀ Programatory czasowe są wręcz niezbędne, jeśli korzystamy z dwóch taryf za energię elektryczną

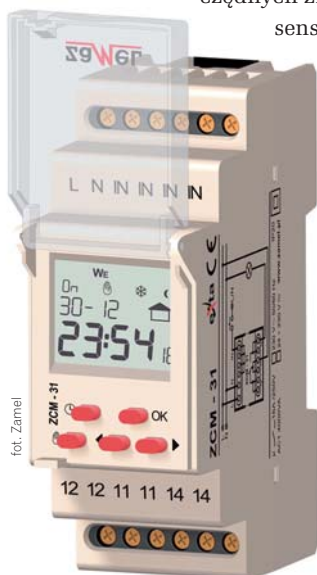


foto: Zannel

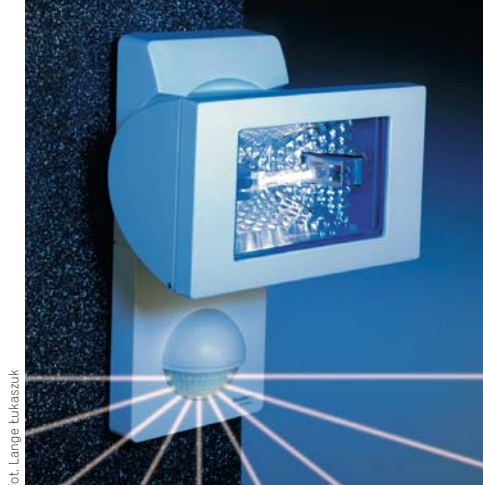


foto: Lange Lukaszuk

▲ Lamy z czujnikami ruchu to przykład taniej, ale użytecznej automatyki

teligentnych podkreślają szczególnie możliwość wykorzystania czujników ruchu w godzinach nocnych. Współpracując ze ściemniaczem, czujnik taki może uruchomić tylko łagodne światło w korytarzu, tak by nie oślepiło wstających w nocy do łazienki. Jednak taki efekt o wiele taniej można uzyskać, łącząc po prostu czujnik ruchu z dodatkowym słabym źródłem światła. Może się okazać, że jeszcze taniej i prościej zostawić włączone na noc słabe diodowe źródło światła, bo nie zużyje ono więcej energii niż czujnik ruchu.

**Stosowanie rozbudowanych systemów inteligentnych ma sens tylko w domach, w których pracuje wiele nowoczesnych urządzeń, mogących wykorzystać potencjał systemu.** Zaowocuje to nie tylko zwiększeniem komfortu, ale też odczuwalnymi oszczędnościami w trakcie eksploatacji.

**Jeśli instalacje w naszym domu są tradycyjne, to bardziej uzasadnione będzie zastosowanie tylko pojedynczych elementów automatyki, a nie zintegrowanego systemu.** Warto ewentualnie pomyśleć o wykonaniu samego okablowania strukturalnego i dostosowaniu instalacji elektrycznej do potrzeb przyszłej rozbudowy. Koszty uda się wówczas utrzymać na rozsądnym poziomie, a w przyszłości inteligentny system można będzie łatwo zbudować. ▣

## ► Czujniki biometryczne

Dostępne są **czytniki linii papilarnych** lub **wzoru siatkówki**, które mogą zastąpić domownikom tradycyjne klucze (lub mogą być używane równoległe z nimi). Jest to bardzo wygodne zwłaszcza dla dzieci (by nie było obaw, że zgubią klucze). Może się też przydać funkcja tymczasowego nadawania praw dostępu nowym użytkownikom, np. członkom dalszej rodziny w czasie ich dłuższej wizyty lub też, w określone dni, osobie świadczącej jakies usługi, np. ogrodnikowi.