



Elektroniczna gosposia

foto: Berlier

■ Instalacje inteligentne

Emilia Rostańiec

Nie można ich zaprogramować tak, aby poszły za nas do pracy. Ale bez wymówek i zwlekania przejmą nasze obowiązki w domu. Instalacje inteligentne – po kolei o tym, czym są, do czego służą i jakie korzyści przynoszą.

Instalację inteligentną można by nazwać elektroniczną pomocą domową, która za nas steruje oświetleniem, ogrzewaniem, wentylacją i osłonami okiennymi, oszczędnie zarządzając w ten sposób energią elektryczną. Instalacja inteligentna może też – dzięki magnetycznym czytnikom – otwierać drzwi bez użycia kluczy, a także sterować urządzeniami znajdującymi się poza domem – bramą garażową, furtką, oświetleniem zewnętrznym, kamerami, zraszczaczami ogrodowymi czy fontanną.

Elektroniczna gosposia może nam ułatwić codzienne czynności w różnym stopniu – zależnie od potrzeb. **Najprostsza taka instalacja integruje po prostu tradycyjne**

samodzielne i niezależne instalacje elektryczne. Innymi słowy – łączy je w jeden system, który czuwa nad: ogrzewaniem, oświetleniem, pracą urządzeń elektrycznych i systemów alarmowych, a czasem też podlewaniem ogrodu. Inaczej rzecz się ma w bardziej zaawansowanych instalacjach inteligentnych, w których głównym elementem jest **jednostka centralna**, zwana potocznie centralą. Do niej doprowadzone są przewody od rozmieszczonych w domu i na zewnątrz czujników ruchu, natężenia światła, wilgotności, ciśnienia itd. Z centrali przewody poprowadzone są do urządzeń i sprzętów domowych: kotła, grzejników, wentylatorów, oświetlenia, żaluzji, rolet,

domofonu, bramy garażowej itd. Wszystkie te przewody tworzą **magistralę komunikacyjną**.

Tu trzeba dodać, że przekazywanie informacji z jednostki centralnej do pozostałych elementów może odbywać się także drogą bezprzewodową, tj. przez sygnał radiowy – co jest szczególnie wygodne w wykończonych już domach. Instalacja ta bowiem nie wymaga kucia ścian w celu poprowadzenia kabli.

Pracą poszczególnych urządzeń albo obwodów można sterować ręcznie lub zdalnie – za pomocą **pilota, telefonu komórkowego, Internetu czy przez polecenia głosowe**.

Projekt i wybór rodzaju instalacji

Aby instalacja inteligentna w pełni spełniała nasze oczekiwania, powinna być wykonana według profesjonalnego projektu. Powinniśmy być przy jego powstawaniu, wtedy na bieżąco będziemy mogli określać swoje potrzeby i korygować to, co nam nie odpowiada. Projekt taki składa się z rysunków przedstawiających rozmieszczenie elementów i tras przewodów; zawiera opis działania systemu, a także zestawienie potrzebnych urządzeń.

Instalacja przewodowa. Po stworzeniu projektu wykonuje się okablowanie (jeśli zdecydowaliśmy się na system przewodowy). W jedno miejsce budynku doprowadza się kable linii telefonicznej, zasilania (prąd), przewód telewizyjny kablowej oraz przewód anteny RTV. Zamontowana w tym miejscu jednostka centralna przyjmuje sygnały i wysyła je do poszczególnych pomieszczeń i urządzeń. Konfigurację instalacji użytkownik ustala według własnego uznania.

Następnie w domu prowadzi się magistralę komunikacyjną, czyli wszystkie przewody wchodzące w skład systemu. Dzięki niej poszczególne urządzenia są połączone z jednostką centralną i można nimi sterować.

System może też być podłączony do Internetu, monitorowany i sterowany przez komputer.

Instalacja bezprzewodowa. Taką łatwiej zastosować w już istniejących domach. Komunikacja między urządzeniami (czujniki, sterowniki, centrala) następuje wtedy drogą radiową. Sygnał jest na tyle mocny, że może przenikać przez ściany. Jednocześnie promieniowanie od niego jest ok. 200 razy słabsze niż w telefonach komórkowych, a jego zasięg może znacznie przekraczać 30 m. Sygnał radiowy ma własny numer

fot. Legrand



a



b

▲ Detektor zalania (a) wodą i (b) poziomu stężenia gazu. Obydwa odpowiadają za bezpieczeństwo w domu. Detektor dokonuje ciągłego pomiaru stężenia gazu w powietrzu. Gdy przekroczy ono wartość ok. 11% dolnej granicy wybuchowości, system włącza zaprogramowane alarmy. Detektor zalania wodą zaś potrafi wykrywać i zasygnalizować wylanie wody lub innego płynu w chronionej strefie

identyfikacyjny, dzięki czemu nie zakłóca działania podobnych instalacji w sąsiednich domach.

Systemy

Każdy z oferowanych na rynku systemów domu inteligentnego działa na innych zasadach, choć ich funkcje są bardzo podobne. Najpopularniejsze, dostępne w Polsce systemy należą do trzech grup:

I: HOME-TRONIC, LUXOR, X10 oraz CARDIO – za ich pomocą można sterować oświetleniem, ogrzewaniem i roletami;

II: DUPLINE, IDRA, IHC, LCN i XCOMFORT – które „potrafią” znacznie więcej – o czym w dalszej części artykułu;

III: LUTRON, LONWORKS, CRESTRON i EIB – systemy, które mają prawie wszystkie znane obecnie możliwości.

Grupa I

Urządzenia systemowe tej grupy konfiguruje się pokrętlami na obudowach. Czynność tę

może wykonać elektryk, jednak nie jest ona na tyle skomplikowana, abyśmy nie byli w stanie zrealizować jej samodzielnie. Osobiste „programowanie” systemu pozwala w razie potrzeby na przestawienie ze sterowania lampą na sterowanie roletami. Systemów tych nie można konfigurować przez komputer – jednak prostota urządzeń i niewielka liczba funkcji tłumaczy to ograniczenie.

Sterowanie oświetleniem. Za pomocą systemów z pierwszej grupy można sterować oświetleniem i regulować jego moc. W niektórych pomieszczeniach warto rozważyć ściemnianie lamp: w prostych systemach inteligentnego domu ściemniacze umożliwiają regulację jasności wyłącznie lamp żarowych o mocy 300–500 W.

W dużych pomieszczeniach i wnętrzach reprezentacyjnych można zaprogramować kilka scen (nastrojów) świetlnych. Tworzy ją kilka lamp włączonych jednocześnie, przy

czym każda świeci z inną mocą. Ponadto systemy te umożliwią racjonalną eksploatację instalacji grzewczej, co może przyczynić się do oszczędności energii. Inteligentne sterowanie powoduje, że każde pomieszczenie może mieć inną temperaturę niezależnie od tej, jaka panuje na zewnątrz – docenimy to na przykład w pomieszczeniach położonych od strony południowej i północnej, które różnią się pod względem zapotrzebowania na ciepło. Sterowanie centralne roletami, zasłonami i żaluzjami z dowolnego miejsca oraz możliwość zaprogramowania ich automatycznego zamykania lub otwierania zapewnia domownikom podwyższony komfort i bezpieczeństwo.

Niestety systemy I grupy mają swoje wady. Jeżeli chodzi o sterowanie oświetleniem, dużą niewygodą są ograniczenia co do rozmiarów instalacji – nadają się bowiem tylko do niewielkich domów bądź mieszkań. Kolejnym minusem jest ograniczenie maksymalnej mocy ściemnianych obwodów w zakresie do 500 W. Taka moc wystarczy tylko do pojedynczych opraw lub niewielkich grup halogenków. Ponadto systemy grupy I nadają się jedynie do lamp, co już wspomnieliśmy, żarowych (nie mogą regulować mocy świetlówek ani diod LED). Nie umożliwiają też automatycznej regulacji oświetlenia, która jest przydatna podczas zmiennej pogody, kiedy raz się chmurzy i robi się ciemno, a za chwilę świeci słońce i jest nadmiar światła.

Bezpieczeństwo. Kolejną luką w możliwościach systemów I grupy jest brak precyzyjnych czujników ruchu (nazywanych czujnikami obecności).

Sterowanie ogrzewaniem. Systemy I grupy są też zbyt proste, by sterować dwoma źródłami ogrzewania jednocześnie, np. grzejnik + podłogówka lub grzejnik + klimatyzator (wyjątek w tej grupie stanowi HOME-TRONIC), ogrzewaniem nadmuchiowym – coraz częściej spotykanym w naszych domach. Nie ma więc mowy o kontrolowanym dogrzewaniu pomieszczeń przez kanały z ciepłym powietrzem z kominka. Brak funkcji logicznych nie pozwala także włączać podgrzewania schodów wejściowych, by zapobiegać ich oblodzeniu podczas mrozów.

Sterowanie osłonami okiennymi.

Podstawowym ograniczeniem w systemach I grupy jest brak możliwości regulacji lamelk żaluzji lub opuszczania rolet, np. na wypadek mocnego nasłonecznienia (wyjątek stanowi HOME-TRONIC).

fot. Legrand



a



b

▲ Gniazdo TV-RD-SAT (a) i gniazdo informatyczne (b). Obydwa odpowiadają za komunikację między poszczególnymi elementami instalacji inteligentnej



fot. Ira

▲ Instalacja inteligentna powinna zapewniać wygodę użytkownika domu. Integracja sprzętu audio i wideo sprawia, że w każdym pokoju można słuchać innej muzyki, która pochodzi z jednego zestawu muzycznego



fot. Merten

▲ Wielofunkcyjny sensor przyciskowy z termostatem. Pozwala na oszczędne gospodarowanie energią i umożliwia realizację różnych funkcji za pomocą płaskich przycisków

Włączniki. W opisanych systemach nie znajdziemy przycisków wieloklawiszowych, stosowanych w systemach zaawansowanych. W związku z tym zmuszeni jesteśmy korzystać ze standardowych wyłączników. Jeśli zatem w salonie mamy kilka lamp, rolet, sterujemy ogrzewaniem i chcemy zastosować kilka scen świetlnych – musimy zarezerwować sporą powierzchnię ściany na baterię kilkunastu wyłączników. Nie mają one pół opisowych – ich funkcje zatem musimy zapamiętać lub korzystać z karteczki z opisem. Wprawdzie HOME-TRONIC i CARDIO mają jednostki centralne zawierające więcej funkcji, ale w pozostałych pomieszczeniach musimy korzystać z tradycyjnych wyłączników. Wygodną funkcją systemów sterowania inteligentnego domu jest możliwość sterowania np. oświetleniem czy roletami za pomocą pilota

radiowego lub na podczerwień: niestety w prostych systemach nie jest to możliwe (wyjątek – X10 i CARDIO).

Grupa II

Systemy z drugiej grupy, tj. średniej klasy, mają znacznie więcej funkcji niż poprzednio opisane. Umożliwiają m.in. sterowanie oświetleniem i ogrzewaniem. Zapewniają również bezpieczeństwo domownikom, współpracując z domowym systemem alarmowym, czujnikami dymu (uruchamiającymi zraszacze) oraz chronią dom przed zniszczeniami spowodowanymi przez ulewę (czujniki deszczu zamykające okna dachowe) czy wichury (czujniki wiatru powodujące zwijanie markiz).

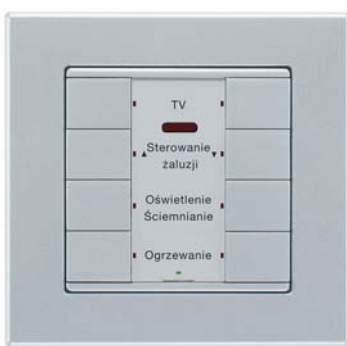
Sterowanie oświetleniem. Systemy z II grupy umożliwiają sterowanie oświetleniem z regulacją mocy w zupełności wystarczającą w domach jednorodzinnych, tj. 800–1000 W (wyjątek stanowi XCOMFORT – 500 W). Ściemniać można nie tylko lampy żarowe i halogenowe, lecz także świetlówki (z wyjątkiem systemu IDRA i LCN). Sterowanie diodami LED jednak i tutaj jest niemożliwe (wyjątek stanowi XCOMFORT).

Stosowane w średniej klasy systemach czujniki ruchu są rozbudowane o funkcję utrzymywania stałego poziomu oświetlenia (z wyjątkiem XCOMFORT, gdzie funkcję tę spełniają oddzielne czujniki natężenia oświetlenia). Jest ona przydatna zwłaszcza w pokojach do pracy (gabinety, biblioteki, kuchnie) podczas zmiennej pogody, gdy słońce raz chowa się za chmurami, a raz oślepi promieniami. Tu szczególnie przydadzą się czujniki wykrywające ruch z regulacją natężenia oświetlenia miejsca pracy, które zapewnią utrzymanie stałego poziomu jasności – lampa włączy się i rozjaśni automatycznie, gdy słońce się schowa, i wyłączy, kiedy znowu wyjdzie zza chmur.



fot. Merten

a



fot. Merten

b



fot. Tema Gira

c

▲ Sterować systemem instalacji inteligentnej można na wiele sposobów. Jednym z nich jest komputer – po kliknięciu odpowiednich przycisków „przenosimy się” w konkretne miejsce, skąd wydajemy kolejne polecenia – tak jak pokazano w przykładzie (a) – wchodząc wirtualnie do przedpokoju, możemy włączyć lub przygasić oświetlenie sufitowe. Inne rozwiązanie stanowią np.: (b) panel z jasno opisanymi przyciskami – aktywującymi konkretne funkcje bądź (c) dotykowy wyświetlacz, za pomocą którego można zarządzać całą instalacją – delikatnym dotknięciem możemy włączyć każdą lampę, zmienić temperaturę w pomieszczeniu lub całym domu bądź opuścić rolety w pokoju zbyt intensywnie w danej chwili nasłonecznionym



▲ Przenośny odbiornik sterujący do gniazdek. Umożliwia bezprzewodowe sterowanie urządzeniami podłączonymi do gniazdka np. lampką, wentylatorem, radiem itp.



▲ Bezprzewodowy czujnik ruchu – gdy wykryje ruch, wysyła sygnał sterujący do urządzeń – np. alarmowych (gdy pełni funkcje bezpieczeństwa i ma wykryć intruza) lub opraw oświetleniowych (gdy ma rozświetlić pomieszczenie)



▲ Stacja pogodowa. Mierzy prędkość wiatru i ilość opadów. Na podstawie zebranych przez nią danych system zleca wykonanie odpowiednich czynności – np. przysłonięcie rolet lub zamknięcie okna dachowego

Sterowanie ogrzewaniem. Systemy średniej klasy, podobnie jak te z pierwszej grupy, umożliwiają sterowanie ogrzewaniem. W odróżnieniu jednak od tamtych – mogą współpracować z dwoma źródłami ogrzewania, np. z grzejnikami i ogrzewaniem podłogowym lub grzejnikami i klimatyzacją. Nie mogą jednak sterować ogrzewaniem nadmuchowym – nie ma zatem mowy o kontrolowanym dogrzewaniu pomieszczeń wdmuchiwanym przez kanały z ciepłym

” Warunkiem poprawnej pracy systemów z trzeciej grupy jest nowoczesna instalacja elektryczna ”

powietrzem z kominka. Mogą natomiast włączać w mroźne dni podgrzewanie schodów wejściowych, by przeciwdziałać ich oblodzeniu.

Stosowane w tej grupie czujniki ruchu i otwarcia okien mogą w określonym czasie sterować oświetleniem i ogrzewaniem (otwarcie okna powoduje obniżenie poziomu żądanej temperatury, a sygnał czujnika ruchu załącza oświetlenie). Funkcje logiczne przydatne są także w łazience – cienka przyklejona do spodu lustra folia grzewcza skutecznie zapobiega jego zaparowaniu, jeśli czujnik wykryje naszą obecność lub gdy włącza się dowolna lampa.

Sterowanie osłonami okien. Systemy średniej klasy mogą automatycznie zamykać wszystkie rolety antywłamaniowe

o określonej porze lub gdy domownicy wychodzą z domu. Rolety i żaluzje mogą ustawiać się zawsze tak, aby w pomieszczeniu było jasno, ale promienie słoneczne nie oślepiły i umożliwiały pracę przy komputerze czy oglądanie telewizji. Rolety mogą być opuszczane, gdy promienie słoneczne zbyt mocno ogrzewają pomieszczenie, a unoszone, gdy światło dzienne umożliwia zaoszczędzenie energii zużywanej na sztuczne oświetlenie. Podstawowym ograniczeniem systemów tej grupy jest brak możliwości regulacji położenia lamelek w żaluzjach (wyjątkiem jest XCOMFORT).

Bezpieczeństwo. Z instalacją elektryczną mogą współpracować czujniki dymu, wilgotności oraz inne instalacje techniczne. Sygnały z nich wyprowadzane do systemu instalacji inteligentnej pozwalają chronić dom przed uszkodzeniem i zminimalizować skutki zdarzeń losowych. Integracja instalacji inteligentnej z systemem alarmowym umożliwia m.in. automatyczne włączanie światła, gdy czujnik alarmowy wykryje intruza oraz automatyczne powiadomianie o tym policji i ochrony obiektu. Korzystanie z możliwości standardowych systemów alarmowych (wyjście z centralki informujące o stanie czujników) ogranicza koszty oraz zapewnia większe bezpieczeństwo.

Dodatkowe udogodnienia. W systemach II grupy możliwe jest wykonanie zapasowej (back-up) konfiguracji systemu, by w razie awarii można było szybko wgrać poprzednią, dobrą konfigurację systemu i usunąć problem. Ewentualne awarie lub alarmy, jakie wydarzyły się podczas nieobecności domowników, można poznać dzięki funkcji

rejestracji zdarzeń (nie ma jej w systemie Dupline i LCN). W przypadku systemu XCOMFORT możliwa jest (tak jak w systemach z grupy III) integracja z Audio i Video, wizualizacja na komputerze i sterowanie przez Internet czy GSM.

Grupa III

Systemy tej grupy – najbardziej zaawansowane – łączą w sobie wszystkie funkcje poprzednio opisanych systemów i rozbudowane są o nowe możliwości.

Sterowanie oświetleniem. Przez te systemy może być obsługiwany każdy rodzaj lamp – włącznie z regulacją mocy (ściemnianiem) nie tylko żarówek zwykłych i halogenowych, ale także świetlówek (jarzeniówek), lamp diodowych (LED) i innych.

Sterowanie ogrzewaniem. Zaawansowane systemy inteligentnego domu (z wyjątkiem systemu LUTRON) mogą sterować każdym typem ogrzewania, także tym najtrudniejszym – ogrzewaniem i chłodzeniem nadmuchowym, w którym ciepłe lub zimne powietrze tłoczne jest kanałami z centrali klimatyzacyjno-wentylacyjnej do poszczególnych pomieszczeń. W zależności od temperatury w danym pomieszczeniu otwierana jest przepustnica i włączane jest podgrzewanie lub chłodzenie napływającego powietrza wentylacyjnego. Sterowanie może też

► Gdzie można zakładać instalacje inteligentne

Starsze systemy sterowania domem inteligentnym wymagają nietypowej instalacji elektrycznej, dlatego ich montaż jest możliwy tylko w nowo budowanych lub remontowanych domach i mieszkaniach. Wyjątkiem jest X-10, którego urządzenia komunikują się przez istniejącą sieć elektryczną. Wymagają one jednak obecności przewodu neutralnego, którego nie ma w puszkach z tradycyjnymi wyłącznikami, a zatem konieczne jest przekucie, od każdego wyłącznika do puszki pod sufitem, by wyprowadzić z niej ten przewód. Najczęściej jednak dziś wybierane systemy wykorzystują komunikację radiową i używają standardowej instalacji elektrycznej (nie wymagają nawet przewodu neutralnego). Do systemów tych zaliczamy: XCOMFORT, EIB.

dotyczyć ogrzewania i klimatyzacji, np. grzejników i klimatyzatora z funkcją ogrzewania.

Sterowanie osłonami okiennymi.

Najlepsze systemy – oprócz opisanych funkcji systemów z grupy I i II – pozwalają także na zmianę położenia rolet, żaluzji i zasłon odpowiednio do nasłonecznienia i poziomu oświetlenia zewnętrznego. Wszystkie, z wyjątkiem LUTRON-u, umożliwiają też precyzyjną regulację lamelek żaluzji, dzięki czemu mogą one być ustawione w dowolnym położeniu.



fol. Tema

▲ Czytnik linii papilarnych chroni dostęp do domu i zwiększa bezpieczeństwo – system dokonuje identyfikacji odcisku palca z wysoką precyzją i dużą szybkością skanowania – ewentualna niezgodność traktowana jest jako próba włamania, wówczas system włącza alarm i zabezpiecza dom – przez chociażby blokadę rolet zewnętrznych w pozycji zamkniętej

Bezpieczeństwo. Zdarzenia sygnalizowane przez alarmy, np. pożarowe oraz czujniki obsługujące ogrzewanie, oświetlenie, klimatyzację itd. są monitorowane w czasie rzeczywistym. W praktyce oznacza to, że system powiadamia nas bezzwłocznie o wszelkich sytuacjach, które system uznał za niebezpieczne i wydarzyły się podczas naszej nieobecności. Wszystkie informacje mogą być zapisywane w bazie danych, co umożliwi późniejsze ich przeglądanie. Po powrocie do domu mamy więc możliwość skontrolowania, co się w nim działo podczas naszej nieobecności.

System EIB wyposażony jest w automatyczny zamek z kontrolą dostępu, który rozpoznaje osobę wchodzącą lub wychodzącą. Po tym, jak wychodzący przekreśli klucz w drzwiach wyjściowych, zamek może wysłać sygnały do innych urządzeń – np. zgasić wszystkie światła, zamknąć rolety, obniżyć temperaturę. Zgubienie klucza nie zmusza właściciela do

zmiany zamka. Wystarczy unieważnić prawo dostępu do domu przyporządkowane danemu kluczowi.

Zamka nie można otworzyć ani zamknąć zdalnie, można natomiast zdalnie zezwolić (lub nie) na otwarcie go kluczem. Istnieje możliwość wykorzystania całkowicie automatycznych drzwi z zamkami otwieranymi zdalnie (lub przez zbliżenie karty dostępu).

Włączniki. Jeśli chcemy z jednego miejsca sterować kilkoma lampami, roletami i ogrzewaniem, nie musimy instalować na ścianie baterii kilkunastu włączników. W zaawansowanych systemach inteligentnych używa się przycisków wieloklawiszowych. Są bardzo estetyczne i funkcjonalne. Wiele z nich obsługuje się pilotem. Ponadto można zastosować dotykowe ekrany LCD – które mogą być zarówno stawiane na stole, montowane w ścianie (i jedno i drugie zarówno w wersji przewodowej, jak i bezprzewodowej) – z ekranem graficznym.

Dodatkowe udogodnienia. W grupie III są to między innymi:

- Integracja z audio i wideo oraz multiroom – dzięki takiemu połączeniu domownicy mogą słuchać w każdym pokoju innej muzyki, pochodzącej z jednego zestawu muzycznego.
- Wizualizacja na komputerze i sterowanie przez Internet – w zaawansowanych systemach wszystkie funkcje sterownicze i kontrolne powinny być dostępne z każdego miejsca w domu.
- Specjalne oprogramowanie i ekran (nieдоступne w systemie LUTRON) – umożliwiają ogarnięcie wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu jednym spojrzeniem.
- Sterowanie urządzeniami AGD – system EIB umożliwi współpracę urządzeń AGD i RTV z magistralą systemu (urządzenia takie produkowane są przez firmę Bosch & Siemens).
- Kontrola poboru mocy maksymalnej – polega na płynnym, niezauważalnym obniżaniu zużycia energii np. przez czasowe ściemnianie źródeł światła lub nieznaczne obniżanie temperatury w wybranych pomieszczeniach.
- Komunikacja głosowa – systemy EIB i CRESTRON mają możliwość dźwiękowego lub głosowego powiadamiania nas o takich zdarzeniach, jak niezakreślony kran, niezamknięta lodówka, ulatniający się gaz itp. ■

▶ Pomocny router

Sterowanie systemem przez Internet można sobie ułatwić przez zainstalowanie routera. Jest to urządzenie, przez które przechodzi cały ruch w sieci lokalnej, zatem to właśnie do routera będzie podłączony każdy komputer w domu.

Oprócz tego router pełni funkcję bramki do Internetu – to on zostanie podłączony do modemu internetowego i będzie udostępniał Internet podłączonym komputerom. Router przydaje się także w sytuacji, gdy dostawca Internetu sztucznie ogranicza liczbę możliwych do podłączenia do sieci komputerów w domu. Dzieje się tak, gdy firma udostępniająca łącze zatwierdza dostęp tylko dla jednej karty sieciowej, rozpoznawanej po jej unikatowym adresie MAC. Posiadacz routera jest w stanie w prosty sposób skonfigurować go w taki sposób, aby udawał tę konkretną kartę sieciową, podczas gdy pozostałe komputery w sieci lokalnej pozostaną niewidoczne dla osób trzecich. Do uruchomienia bezprzewodowej sieci lokalnej niezbędny jest router z wbudowanym punktem dostępowym sieci bezprzewodowej. Punkt dostępowy wysyła i odbiera sygnał radiowy, umożliwiając tym samym komunikację pomiędzy komputerami. Na szczęście obecnie każdy nowoczesny router ma taką funkcję. Standardem jest również zachowanie minimum jednego wyjścia



fol. D-Link

na zwykły kabel sieciowy RJ-45, który przydaje się np. do podłączenia stojącego blisko komputera stacjonarnego. W ten sposób można zaoszczędzić na jednej bezprzewodowej karcie sieciowej, jako zintegrowane tradycyjne karty sieciowe z wyjściem RJ-45 mają już praktycznie wszystkie nowe pecety.