

# JAKIE?

## NIECH PAŃSTWO ZDECYDUJĄ

Dom już stoi – są ściany, okna i dach – ale nie ma w nim jeszcze życia. Teraz trzeba doprowadzić życiodajne media – ciepło, wodę, powietrze i prąd (ze wszystkimi dobrami elektroniki – telefon, RTV, internet itp.). Gdy zaczynamy montaż różnorodnych instalacji, rośnie liczba specjalistycznych ekip na budowie i coraz więcej „strategicznych” decyzji musi podejmować inwestor.

# ogrzewanie

## JAKIE ŹRÓDŁO ENERGII?

To jedna z najtrudniejszych decyzji, jaką musimy podjąć w czasie budowy domu. Ciepło zużywane jest w domu na dwa cele: główna jego część (ok. 80-90%) na ogrzewanie pomieszczeń i znacznie mniej (ok. 10-20%) na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Na wybór źródła energii (paliwa) największy wpływ mają dwa kryteria – dostępność i koszty (eksploatacyjne i inwestycyjne). Jeśli w pobliżu naszego domu przebiega sieć gazowa, zwykle decydujemy się na gaz ziemny, gdyż jest to wygodne i ciągle jeszcze jedno z najtańszych paliw. Gdy nie ma możliwości podłączenia się do sieci gazowej lub przyłącze byłoby bardzo drogie, pozostają inne rozwiązania. Paliwa płynne, czyli **gaz płynny** i **olej opałowy**, są ekologiczne, a instalacje nimi zasilane nie wymagają na co

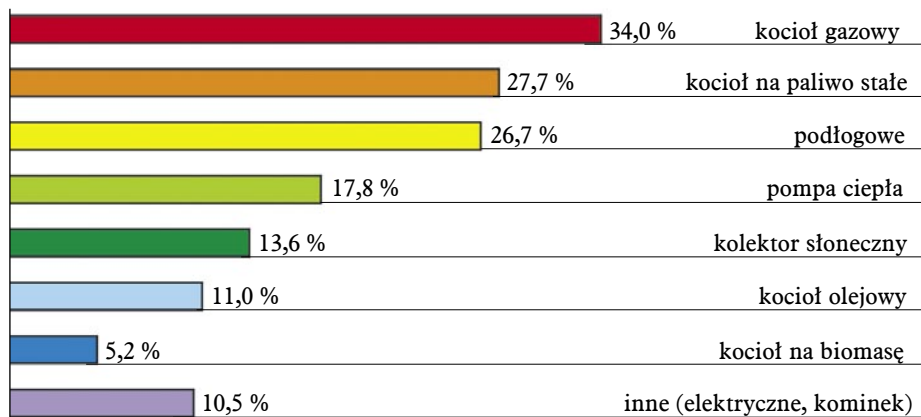
dzień praktycznie żadnej obsługi. Największą ich wadą jest konieczność magazynowania i uzupełniania zapasu paliwa – kilka razy w roku. Jeśli kogoś nie stać na korzystanie z paliw płynnych (są droższe od gazu ziemnego, a są szanse, że będą horrendalnie drogie) może zdecydować się na **paliwa stałe**. Są one bezsprzecznie najtańsze na rynku. Warto o nich pomyśleć, gdy w okolicy można tanio kupić drewno czy słomę. Niestety, nie tylko trzeba przewidzieć miejsce na ich składowanie, ale także przygotować się na codzienną obsługę kotła. Bardzo wygodne jest ogrzewanie **energią elektryczną**. Do domu i tak doprowadza się przyłącze energetyczne, trzeba tylko uzyskać większy przydział mocy. Zaletą ogrzewania elektrycznego są niskie koszty inwestycyjne, wadą natomiast – wysokie eksploatacyjne.

Coraz więcej osób w Polsce przekonuje się do bardzo popularnych w niektórych krajach **pomp ciepła**, czyli systemów zasilanych energią elektryczną, która jest używana przez agregat (podobny jak w lodówce) „pompujący” ciepło z wnętrza ziemi do domu. Energia pozyskiwana z gruntu jest 4 do 8 razy większa niż energia elektryczna pobierana przez pompę ciepła. Jest to rozwiązanie ogrzewania najtańsze eksploatacyjnie (1000-2000 zł rok dla domu ok. 200 m<sup>2</sup>) i wbrew obiegowym opiniom wcale nie tak drogie inwestycyjnie. O pompach ciepła napisano w literaturze wiele niemądrych rzeczy. Na ogół lansuje się

## JAK OGRZEWAĆ?

Ankieta „Dom polski”

(ankietowany mógł wybrać kilka rozwiązań, więc suma wyników jest większa niż 100%)



energia elektryczna pobierana przez pompę ciepła. Jest to rozwiązanie ogrzewania najtańsze eksploatacyjnie (1000-2000 zł rok dla domu ok. 200 m<sup>2</sup>) i wbrew obiegowym opiniom wcale nie tak drogie inwestycyjnie. O pompach ciepła napisano w literaturze wiele niemądrych rzeczy. Na ogół lansuje się

szkodliwy pogląd, że jest to bardzo kosztowna inwestycja ciekawostka techniczna. Temat jest dość trudny dlatego odsyłamy do artykułów w BD, opisujących doświadczenia eksploatacyjne mieszkańców osiedla domów ogrzewanych pompami ciepła. Ich opinie są bardzo pozytywne. Inne tzw. niekonwencjonalne źródło ciepła – **kollektory słoneczne** – w warunkach polskich nadaje się tylko do wspomaganego podgrzewania wody (c.w.u. lub basen). W wielu domach jako wspomagające źródło ciepła wykorzystuje się również **kominek z rozprowadzeniem gorącego powietrza kanałami**.

## JAKI SYSTEM OGRZEWANIA? JAKA INSTALACJA?

Podstawowym rozwiązaniem jest wodna instalacja c.o. z grzejnikami, przy czym różni się instalacje wysokotemperaturowe (temperatura wody 80-90°C) lub średniotemperaturowe (50-60°C). Systemem niskotemperaturowym jest ogrzewanie wodne podłogowe (30-40°C). Jest to ważne rozróżnienie, gdyż rzutuje na optymalny dobór innych elementów instalacji grzewczej. Na przykład zastosowanie pompy ciepła ma sens tylko z instalacją niskotemperaturową ogrzewania podłogowego. Z kolei kotły na paliwo stałe (węgiel, drewno, biomasa) powinny współpracować z instalacją wysokotemperaturową. Instalacja z grzejnikami średniotemperaturowymi nadaje się dobrze do współpracy z kotłem kondensacyjnym. Stosuje się też dogrzewanie ciepłym powietrzem, może to być kominek z DGP (Dystrybucja Gorącego Powietrza), elektryczne ogrzewanie podłogowe, wszelkiego rodzaju grzejniki elektryczne, a także w pewnym stopniu wentylacja mechaniczna z rekuperatorem.

## JAKI KOCIOŁ?

Pierwszym wyróżnikiem jest **rodzaj paliwa**. Drugim – **moc**, która powinna być nie za mała i nie za duża, dokładnie taka aby pokryć zapotrzebowanie na ciepło domu. Dla domów 150-250 m<sup>2</sup> wystarcza moc 15-25 kW. Następnie trzeba się zdecydować czy kocioł służy zarówno do c.o. jak i do c.w.u. (**dwufunkcyjny**), czy też tylko do c.o. (**jednofunkcyjny**). Do małych domów, w których jest jedna łazienka blisko kuchni, odpowiedni jest kocioł **dwufunkcyjny z przepływowym systemem podgrzewania** wody użytkowej (zwykle są to niewielkie kotły wiszące). W domach większych, z większą liczbą punktów poboru ciepłej wody, odpowiednim rozwiązaniem jest kocioł z zasobnikiem ciepłej wody. Jeśli ten zasobnik jest wmontowany w kocioł, to taki kocioł również nazywamy dwufunkcyjnym. Oczywiście, z identycznym skutkiem można zastosować kocioł jednofunkcyjny z oddzielnym zasobnikiem ciepłej wody.

Na ogół kotły pracują z **otwartą komorą spalania**, czyli pobierają powietrze z pomieszczenia (kotłowni) i wyrzucają spaliny przez komin. Są też kotły **turbo** nie wymagające komina, gdyż posiadają **zamkniętą komorę spalania** – pobór powietrza spoza domu i usuwanie spalin na zewnątrz odbywa się za pomocą dwóch współosiowych rur, wyprowadzonych na zewnątrz przez ścianę. Dużym zainteresowaniem, mimo wysokich cen, cieszą się **kotły kondensacyjne**, wabiące klienta intrygująco wysoką sprawnością 106-108%. Oczywiście, nie ma tu sprzeczności z prawami fizyki, gdyż sprawność ponad 100% bierze się ze specyficznego sposobu jej liczenia (przy uwzględnieniu dodatkowego ciepła ze skraplania pary). **Uwaga!** Kocioł kondensacyjny pracuje w systemie średniotemperaturowym, a więc wymaga odpowiednich grzejników i komina. Największą sprawność uzyskuje kocioł kondensacyjny we współpracy z niskotemperaturowym ogrzewaniem podłogowym. Wybierając kocioł zwracamy też uwagę na jego **automatykę**. Nowoczesny kocioł jest wyposażony w **programator czasowy** (niezależnie dla c.o. i c.w.u.) i **regulator pogodowy**. Jeśli zastosujemy kocioł jednofunkcyjny (tylko do c.o.), to problem ciepłej wody można rozwiązać odrębnie od problemu ogrzewania domu, poprzez zastosowanie jednego **podgrzewacza pojemnościowego** lub kilku **podgrzewaczy przepływowych** (term) – gazowych lub elektrycznych.

## CZY ZASTOSOWAĆ OGRZEWANIE PODŁOGOWE?

Nowoczesny dom bez ogrzewania podłogowego aż trudno sobie wyobrazić. Dlaczego? Z wielu powodów: ten rodzaj ogrzewania zapewnia najwłaściwszy pod względem fizjologii ludzkiego organizmu pionowy rozkład temperatury w pomieszczeniach (temperatura w płaszczyźnie poziomej jest stała, nie występują strefy przegrzania), elementy grzejne są niewidoczne, coraz lepsza jakość materiałów i wyższy poziom firm wykonawczych gwarantują trwałość i niezawodność systemu. Systemy wodnego ogrzewania podłogowego doskonale sprawdzają się we współpracy z niskotemperaturowymi źródłami ciepła (takimi jak kotły kondensacyjne, pompy ciepła czy kolektory słoneczne).

Ogrzewanie podłogowe jest tak zwanym ogrzewaniem niskotemperaturowym, (temperatura podłogi nie przekracza 26°C w pokojach i 34°C w łazienkach i przedpokojach), dlatego może pełnić rolę podstawowego i jedyne systemu grzewczego tylko w domach dobrze ocieplonych – energooszczędnych.

W domach jednorodzinnych ogrzewanie podłogowe częściej stosuje się w **układach mieszanych**. Na parterze w salonie, jadalni, kuchni oraz w łazienkach montuje się ogrzewanie podłogowe, a w pozostałych

pomieszczeniach (sypialniach) - instaluje się tradycyjne grzejniki. Ogrzewanie podłogowe i grzejniki połączone są wówczas w jednej instalacji, zasilanej z tego samego kotła. Kocioł podgrzewa wodę do temperatury wymaganej dla grzejników, a chłodniejszą wodę, dobrą do zasilania ogrzewania podłogowego, uzyskuje się za pomocą układów mieszających.

**Koszty inwestycyjne** ogrzewania podłogowego wodnego są około 30-40% wyższe niż koszty instalacji z grzejnikami. Ponosimy za to niższe **koszty eksploatacyjne**, gdyż system zużywa mniej energii do wytworzenia warunków komfortu cieplnego. Jeśli jeszcze zamiast tradycyjnego kotła zastosujemy kocioł kondensacyjny, albo inne nowoczesne źródło ciepła, np. pompę ciepła, oszczędności wydatków na ogrzewanie będą jeszcze większe.

Z kolei ogrzewanie podłogowe elektryczne, w porównaniu z tradycyjnym systemem z grzejnikami czy z wodnym ogrzewaniem podłogowym, pod względem inwestycyjnym jest zdecydowanie najtańsze. Wydatki prowadzą się do kosztu kabli i termoregulatorów. Nie jest potrzebny kocioł, pomieszczenie na niego, ani komin. Niestety, koszty eksploatacyjne są dość wysokie, gdyż wciąż prąd elektryczny jest jednym z najdroższych nośników energii.

Trzeba też pamiętać, że posadzka jaką przykryjemy ogrzewanie podłogowe **musi dobrze przewodzić ciepło**, aby nie stanowiła niepotrzebnej izolacji termicznej. Najlepiej nadają się więc posadzki ceramiczne lub kamienne (gres, terakota, marmur, granit). Do wykończenia podłogi można użyć drewna, ale parkiet czy mozaika nie może być zbyt gruba, musi też być dobrze wysuszona. Ciepłą podłogę można też przykryć wykładziną lub dywanem, ale tylko jeśli są oznaczone specjalnym symbolem.

## woda

Jakież tu mogą być dylematy?  
Wystarczy podłączyć dom do sieci wodociągowej, a jeśli jej w pobliżu nie ma – wykopać studnię ... i już. A jednak jest parę problemów, nad którymi warto się zastanowić.

### **SIEĆ WODOCIĄGOWA, CZY WŁASNE UJĘCIE WODY?**

Jeśli w pobliżu nie ma sieci wodociągowej to nie mamy innego wyjścia – trzeba czerpać wodę z własnej studni. Ale dostęp do wodociągu też nie przesądza sprawy. Wiele osób, mając możliwość podłączenia się do lokalnego wodociągu, decyduje się jednak na własne

ujęcie wody. Jest ku temu kilka powodów. Po pierwsze, własna woda może być lepsza od wodociągowej, a przynajmniej nie śmierdzi chlorem. Po drugie, woda z wodociągu kosztuje. Czteroosobowa rodzina, zużywająca dziennie 500-600 l wody, zapłaci co miesiąc ponad 50 zł za wodę i eksploatację wodomierza. Wprawdzie woda z własnej studni nie jest tak całkiem za darmo, bo pompa zużywa energię elektryczną, ale jest to kwota kilku do kilkunastu złotych na miesiąc. Po trzecie, duży koszt przyłącza wodociągu i mitręga związana z załatwieniem tego przyłącza mogą skutecznie zniechęcić do tego rozwiązania. Wykonanie przyłącza do wodociągu i formalności z tym związane obejmują ok. 10 etapów, a suma wydatków na to przyłącze osiągnie 5.000÷10.000 zł, albo i więcej przy dużych odległościach od wodociągu (3.000÷4.000 zł za każde 10 m). Inwestycja we własne ujęcie wody jest tańsza, bo studnia kosztuje 1.000÷2.000 zł, a pompa + zbiornik (ew. zestaw hydroforowy) poniżej 1.000 zł. No i nie trzeba załatwiać żadnych formalności (dla studni głębszej niż 30 m potrzebne jest pozwolenie wodnoprawne). Uwzględnijmy jednak, że jeśli nie mamy dużo szczęścia, to woda z naszej studni może jeszcze wymagać filtrów do uzdatniania, a to może być wydatek dobrych kilku tysięcy złotych. Jeśli mamy duży ogród racjonalnym rozwiązaniem może być jedno i drugie, tj. woda z sieci do domu oraz studnia do podlewania ogródka. Do podlewania można też zbierać deszczówkę.

Trzeba też pamiętać, że woda z sieci wodociągowej, choć niezbyt smaczna i nienajlepiej pachnąca, jest jednak bezpieczna dla zdrowia. W przypadku wody z własnej studni łatwo może dojść do jej skażenia, jeśli u sąsiadów będzie nieszczelne szambo.

### **JAK GŁĘBOKA STUDNIA?**

Woda znajduje się w warstwach wodonośnych poprzedzielanych warstwami nieprzepuszczającymi. Pierwsza, najpłytsza warstwa wodonośna – tzw. woda gruntowa lub zaskórna, raczej się nie nadaje, gdyż jest najbardziej podatna na zanieczyszczenia od wód opadowych. Błędne może być jednak przekonanie, że im głębsza woda tym lepsza. Często bywa tak, że głębsze wody są bardziej żelazione. Nie zawsze mamy do wyboru kilka warstw obficie wodonośnych na różnych głębokościach. Czasami trudno jest w ogóle znaleźć odpowiednią warstwę wodonośną. Zanim wydamy kilkadziesiąt złotych na różdżkarza najpierw popytajmy sąsiadów jak sobie radzą z wodą. Ustalając miejsce kopania studni sprawdźmy też, czy zachowane będą wszelkie odległości przepisane prawem i rozsądkiem (od ulicy, od sąsiada, od szamba, od fundamentów domu, od wielkich drzew, itp.).

## JAKA POMPA?

Najogólniej są dwie możliwości: zasysająca (najczęściej **samozasysająca**, nie wymagająca zalewania wodą) lub tłoczająca (**głębinowa**). Pompę samozasysającą (lub ogólniej zasysającą) stosuje się, gdy lustro wody w studni jest nie głębiej niż 7-8 m poniżej poziomu gruntu. Jest to ograniczenie fizyczne, wynikające z zasady pracy tej pompy, gdyż tworzy ona w rurze ssącej podciśnienie i woda podnosi się w tej rurze wskutek wypierania jej przez ciśnienie atmosferyczne. Zauważmy, że mówimy o głębokości lustra wody w studni, a nie o głębokości warstwy wodonośnej, z której czerpiemy wodę. Woda może pochodzić z warstwy na głębokości np. 16 m, a lustro wody w studni będzie miało głębokość wody gruntowej, czyli np. 3 m. Jeśli lustro wody (a nie warstwa wodonośna) jest głębiej niż 8 m, to musimy zastosować pompę głębinową, która jest zanurzona w wodzie i tłoczy ją na wysokość do kilkudziesięciu metrów. Oczywiście, pompa samozasysająca też tłoczy wodę do instalacji domowej, ale najpierw ją zasysa ze studni. Dla domu jednorodzinnego wystarczająca moc pompy wynosi 500 W do 1500 W, przy czym najważniejsze są osiągi pompy wyrażane w dwóch parametrach: wydajność (kilkadziesiąt do 100 l na minutę) i wysokość podnoszenia wody tłoczanej do instalacji (kilkadziesiąt metrów). Zastanowienia i decyzji wymaga również **wyбір zbiornika wody**, niezbędnego dla utrzymania mniej więcej stałego ciśnienia (w pewnym przedziale) wody w instalacji. Wybór pojemności zbiornika jest niemal od zera do 300 l. Są pompy z wewnętrznym kilkulitrowym zbiorniczkiem przeponowym, działające na zasadzie zmiennej szybkości obrotów, są zestawy hydroforowe o pojemności zbiornika przeponowego kilkadziesiąt litrów i klasyczne duże (100÷300 l) zbiorniki z poduszką powietrza. Dokonując wyboru zbiornika warto zwrócić uwagę, że niektóre filtry uzdatniające (działające na zasadzie rozprężania) wymagają zbiornika hydroforowego, a więc nie mogą działać z pompą o zmiennej szybkości obrotów.

## CZY STOSOWAĆ FILTRY?

Jeżeli korzystamy z wodociągu, filtry mogą służyć tylko do poprawy smaku i zapachu wody pitnej. Stosuje się zatem jeden tylko filtr w kuchni dla wody pitnej. Najbardziej skuteczny i najczęściej ostatnio stosowany jest **filtr z odwróconą osmozą**. Otrzymuje się wodę krystalicznie czystą, która w zestawie filtrującym jest dodatkowo mineralizowana.

Jeżeli wodę czerpiemy ze studni, to robiąc studnię mamy zwykle psychologicznie zrozumiałe ocze-

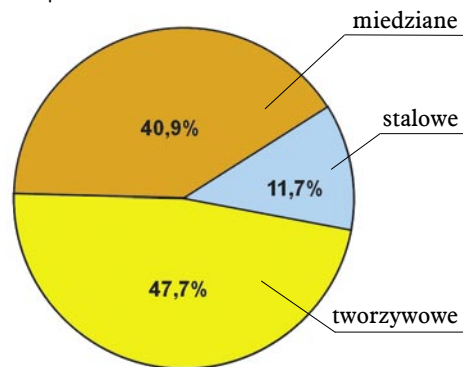
kiwania, że woda z „naszej” studni musi być super. Jednak **koniecznie** trzeba ustalić obiektywną prawdę, oddając wodę do analizy w stacji sanitarno-epidemiologicznej. Najczęściej okaże się, że woda jest mętna (zamulona), za twarda (za dużo wapnia i magnezu) oraz za dużo ma żelaza i manganu. Dlatego najbardziej typowy zestaw filtrów uzdatniających zawiera **filtr mechaniczny** (od zamulenia) oraz **odżelaziacz-odmanganiacz**, a także **filtr zmiękczejący wodę**. Jeżeli trzeba poprawić barwę, smak i zapach wody, stosuje się **filtr węglowy**, który również usuwa chlor (związki chloru) oraz fenole i pestycydy. Gorzej, jeśli analiza wykaże obecność zanieczyszczeń toksycznych, takich jak azotany, a najgorzej jeśli woda jest skażona biologicznie (bakterie). Jedynym skutecznym na to ratunkiem może być filtr z odwróconą osmozą. Uzdatnianie złej wody to zarówno duży wydatek inwestycyjny jak też kłopot eksploacyjny, bo w filtrach co jakiś czas coś trzeba wymienić lub uzupełnić (wkład, sól, żelazo itp.).

## Z JAKIEGO MATERIAŁU INSTALACJA?

W instalacjach sanitarnych mogą być montowane rury stalowe (ocynkowane), miedziane lub z tworzyw sztucznych. **Rury stalowe** wykorzystuje się coraz rzadziej i głównie w miejscach, gdzie wymagana jest duża

## JAKIE RURY?

Ankieta „Dom polski”



odporność instalacji na uszkodzenia mechaniczne. **Rury miedziane** można stosować zarówno w instalacjach wody zimnej i ciepłej, jak i ogrzewania. Jednak ze względu na znakomite właściwości antibakteryjne miedzi, stosuje się je przede wszystkim w obiegach ciepłej i zimnej wody. **Rury tworzywowe** dostępne są w kilku odmianach, charakteryzujących się różnymi własnościami i przeznaczeniem. Instalacje z miedzi są ok. 15% droższe od tworzywowych. Często stosuje się rozwiązanie mieszane, tj. przy kotle rury z miedzi, a dalej tworzywowe.

# kanalizacja

Instalacja kanalizacyjna wewnątrz domu nie powinna nikomu przysporzyć szczególnych problemów. Jej budowa jest prosta, trzeba tylko przestrzegać kilku podstawowych zasad. Każdy hydraulik zrobi ją poprawnie bez projektu, choć lepiej byłoby projekt narysować – przyda się na okoliczność przyszłych awarii. Inwestorowi pozostaje jednak problem – jak się pozbyć ścieków na zewnątrz domu?

## DOKĄD ODPROWADZIĆ ŚCIEKI?

Jeśli przy Twojej działce jest **centralna sieć kanalizacji**, problem masz z głowy? Nie tylko możesz, ale nawet **musisz** odprowadzić ścieki do tej sieci. Nie oznacza to, że obejdziesz się bez kosztów i załatwiania formalności. To inwestor musi zbudować przyłącze i wykonać ok. dziesięciu czynności projektowo-formalno-uzgodnieniowych zanim podpisze umowę z zakładem wodno-kanalizacyjnym na odprowadzanie ścieków do kanalizacji. I będzie to kosztowało blisko 10.000 zł, albo i więcej, jeśli przyłącze będzie długie. Podobnym rozwiązaniem jest korzystanie z **kanalizacji lokalnej** (osiedlowej), wspólnej dla kilku-kilkunastu domów. Jeśli nie ma w pobliżu kanalizacji zbiorczej (centralnej lub lokalnej) to pozostają dwa rozwiązania indywidualne: **szambo** lub **oczyszczalnia ścieków**.

## DLACZEGO OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW?

To lepsze rozwiązanie, bo tańsze eksploatacyjnie – tylko raz na ok. 2 lata płacimy ok. 150 zł za wywóz osadu. Wprawdzie koszt inwestycji jest ok. 2 razy większy niż dla szamba, ale zwróci się już po ok. 2 latach, jeśli uwzględnić kwoty 2.500 ÷ 5.000 zł, jakie trzeba rocznie zapłacić za wywóz nieczystości z szamba. Na oczyszczalnię domowe (o przepustowości do 7,5 m<sup>3</sup> na dobę) nie jest wymagane pozwolenie – wystarczy zgłosić w starostwie zamiar budowy. Może jednak się okazać, że miejscowy plan generalnie nie dopuszcza wykonania oczyszczalni. Przeszkodą w budowie oczyszczalni może być również okresowe zalewanie terenu. Natomiast wysoki poziom wód gruntowych lub mała powierzchnia działki nie pozwalają na budowę najprostszej oczyszczalni z drenażem rozsączającym, ale możliwe jest

zastosowanie innych typów oczyszczalni (niestety, trochę droższych).

## DLACZEGO SZAMBO?

Jeżeli Twój domek będzie „produkował” niewielkie ilości ścieków (wywóz rzadziej niż raz na miesiąc), to szambo jest rozwiązaniem racjonalnym, bo przecież najtańszym i najprostszym inwestycyjnie. Może to jednak dotyczyć tylko domów letniskowych (używanych sezonowo) lub zamieszkałych przez jedną – dwie osoby. O tak, jest jeszcze najbardziej ekonomiczne rozwiązanie – polski wynalazek eufemistycznie nazywany szambem „oszczędnościowym”, czyli po prostu szambo z dziurawym dnem. Nie daj się diabłu podkusić na taki „sprytny” pomysł, bo to nie tylko przestępstwo, ale zbrodnicza bezmyślność, której ceną może być zdrowie Twoje lub sąsiadów. A nawet bardzo dalekich sąsiadów, o czym „spryciarze” korzystający z nieszczęśliwego szamba nie zdają sobie często sprawy. Otóż większość bakterii chorobotwórczych, które wraz ze ściekami przedostają się do wód podziemnych jest w stanie przeżyć ok. 3 miesiące pokonując w tym czasie znaczne odległości – np. w żwirze w ciągu 3 miesięcy ściek może przepłynąć ponad 3 km (przy spadku terenu wynoszącym 5%). Równie groźne są zanieczyszczenia chemiczne, pochodzące z szamba, które wokół domu i na większych odległościach są wchłaniane przez rośliny, m.in. przez warzywa w ogródku.

# powietrze

Odpowiednia temperatura, wilgotność i czystość powietrza to warunki niezbędne dla dobrego samopoczucia mieszkańców. Zawsze był to kłopot, bo koszty świeżego powietrza w domu były wysokie, objawiając się nie wprost lecz jako straty ciepła podczas wietrzenia. Współczesne rozwiązania pozwalają zminimalizować te koszty.

## ŚWIEŻE POWIETRZE CZY CIEPŁO?

Był to kiedyś realny dylemat, który być może pozostał jeszcze w myśleniu stereotypowym. Starsi ludzie pamiętają jak na zimę montowano (powiedzmy wprost – zabijano gwoździami)



do futryny okna skrzynkowego drugą parę szyb w ramach nieotwieranych, a między szybami układano watę ze świecidełkami. Wyglądało to pięknie, ale od tego momentu aż do wiosny okien nie otwierano, a skarżących się na zaduch pouczano i mądrze i dowcipnie, że „od smrodu jeszcze nikt nie umarł, a od nadmiaru świeżego powietrza mnóstwo ludzi padło na Syberii”. Nowoczesny dom nie stawia nas przed tak trudnym wyborem. Oczywiście, w zimie wymiana zużytego powietrza na świeże zawsze będzie kosztować pewne straty energii. Jednak nowoczesne technologie wentylacji, w szczególności rekuperacja, pozwalają straty te mocno ograniczyć.

## JAKA WENTYLACJA?

Najogólniej są dwa rodzaje wentylacji:

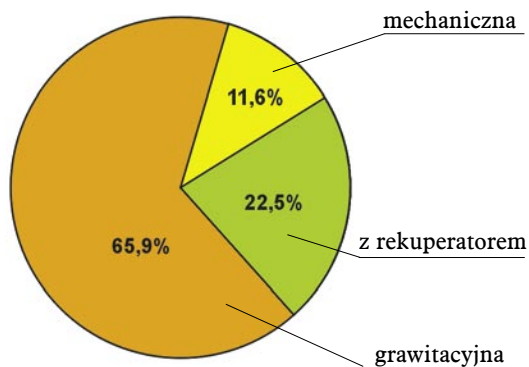
- grawitacyjna;
- mechaniczna.

**Wentylacja grawitacyjna** wykorzystuje **ciąg naturalny**, powstały na skutek różnicy gęstości powietrza nad kominem i w pomieszczeniu, która spowodowana jest różnicą temperatur na zewnątrz i wewnątrz domu (ciepłe powietrze z pomieszczeń – jako lżejsze – unosi się w górę) oraz różnicą wysokości wylotu komina i okien. Dlatego im wyższy komin, tym lepiej działa ta wentylacja. Jednak w lecie, gdy temperatura na zewnątrz jest wyższa niż wewnątrz przestaje ona działać, co oznacza, że świeże powietrze z zewnątrz nie napływa do pomieszczeń. Za to w okresie silnych mrozów jego wymiana jest zbyt intensywna, co powoduje niepotrzebne wychłodzenie wnętrza i dodatkowe koszty związane z koniecznością ich dogrzania. W nowoczesnym budownictwie, charakteryzującym się bardzo szczelnymi oknami, wentylacja grawitacyjna nie będzie działać, jeśli nie wykonamy nawiewników, najczęściej montowanych w górnej części okien. Najlepiej spisują

## JAKA WENTYLACJA?

Ankieta „Dom polski”

(odrzucono odpowiedzi „nie wiem”)



się nawiewniki higrosterowane, automatycznie regulujące szczelinę w zależności od wilgotności powietrza w pomieszczeniu.

**Wentylacja mechaniczna** nie zależy od warunków atmosferycznych. Przepływ powietrza jest wymuszony wentylatorem. Wentylacja ta może być **wywiewna** – wentylatory montuje się w kanałach wentylacyjnych, lub **nawiewno-wywiewna**, w której doprowadzenie i usunięcie powietrza odbywa się za pośrednictwem wentylatorów i anemostatów. **Uwaga!** Wentylacja wywiewna, jeśli nie ma zapewnionego dopływu świeżego powietrza (szczelnie zamknięte okna), może wytwarzać wewnątrz domu podciśnienie, co grozi zasysaniem do pomieszczeń spalin z kotła lub dymu z kominka. Najlepszym rozwiązaniem jest wentylacja zrównoważona nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, czyli z **rekuperatorem**. Można w ten sposób odzyskiwać do 70% ciepła zawartego w powietrzu usuwanym z budynku. Oczywiście, trzeba to dobrze skalkulować, bo inwestycja w odzysk ciepła (rekuperator) kosztuje 4.000 – 5.000 zł. Warto też pomyśleć o czepaniu powietrza poprzez gruntowy wymiennik ciepła, znakomicie stabilizujący temperaturę pobieranego z zewnątrz powietrza w lecie i w zimie.

## PO CO KLIMATYZACJA?

Jeździmy już klimatyzowanymi samochodami, pracujemy w klimatyzowanych biurach, a dlaczego mamy sobie odmawiać tego komfortu w domu? Szczególnie, że klimat się ociepla i w Polsce bywają okresy dokuczliwych upałów. Najmniej jest to potrzebne w domach zbudowanych tradycyjnie, czyli z grubymi, masywnymi murami i umiarkowaną powierzchnią okien, czyli w budynkach o dużej akumulacyjności ciepła i wilgoci. Natomiast w budynku szkieletowym, z obficie przeszklonymi ścianami, warto pomyśleć o klimatyzacji.

Domowa klimatyzacja nie jest już tak kosztowna jak niegdyś. Urządzenia klimatyzacyjne nie tylko precyzyjnie regulują temperaturę, ale też utrzymują automatycznie wilgotność powietrza na poziomie najbardziej odpowiednim dla organizmu człowieka. Zapewniają właściwy przewiew, wykluczający przeciągi. System filtrów urządzeń klimatyzacyjnych pozwala na uzyskanie w pomieszczeniach powietrza o dużym stopniu czystości, po zatrzymaniu dopływu kurzu, pyłu, bakterii i roztoczy a nawet przykrych zapachów. To ważne dla alergików, a podobno wszyscy nimi niedługo będziemy. **Urządzenia klimatyzacyjne mogą też służyć do ogrzewania z wykorzystaniem ciepła**, które zawiera powietrze zewnętrzne nawet o temperaturze bardzo niskiej. Mówi się, że działają jak pompa ciepła. Niezależnie od tego mogą

być wyposażone w elementy grzejne, wspomagające dogrzewanie pomieszczeń.

## kominki

### DEKORACJA, CZY URZĄDZENIE GRZEWCZE?

Domowy kominek kojarzony bywa zazwyczaj z dekoracją nadającą romantycznego charakteru wnętrzu domu. Tymczasem, dzięki solidnemu wkładowi, kominek może być godnym uwagi źródłem ciepła, podobnie jak nowoczesna koza. Rosnące wciąż ceny eksploatacji tradycyjnych systemów ogrzewania i relatywnie niskie ceny drewna oraz łatwy do niego dostęp zachęcają do tego, by rozpatrzyć możliwość ogrzewania swojego domu nowoczesnym kominkiem.

### KOMINEK OTWARTY CZY ZAMKNIĘTY?

Tradycyjne kominki to **kominki otwarte** z wymurowanym paleniskiem. W kominkach otwartych głównym źródłem ciepła jest promieniowanie z komory spalania. Nowoczesne kominki wyposażone są w tzw. **wkłady** lub **kasety** kominkowe – w dużym uproszczeniu zamknięte paleniska wykonane z materiałów odpornych na wysokie temperatury oraz dobre akumulujących ciepło, np. stal, żeliwo, szamot.

Należy wziąć pod uwagę, że w kominku otwartym tylko 10-15% ciepła powstającego podczas spalania drewna pozostaje w pomieszczeniu. Większość ciepła ucieka bezpowrotnie do komina – dla porównania w kominkach z najbardziej wydajnymi wkładami nawet ponad 80% ciepła pozostaje w domu. Również zużycie drewna w kominkach otwartych jest o wiele większe – do uzyskania 10 kW energii cieplnej w palenisku otwartym potrzeba od 10 do 20 kg drewna – podczas gdy w nowoczesnym wkładzie kominkowym tylko 3,5 kg. Dlatego można powiedzieć, że **kominek otwarty grzeje serca**, natomiast myśląc serio o funkcjach dogrzewających naszego kominka należy zdecydować się na tzw. **wkłady kominkowe**.

### JAK OGRZAĆ DOM KOMINKIEM?

Jeszcze 10 lat temu kominek kojarzył się tylko z „grzaniem serc”, a nie z ogrzewaniem domu.

Z czasem coraz bardziej doceniano kominek jako urządzenie wspomagające centralne ogrzewanie, szczególnie wiosną i na jesieni. Ostatnio, wobec ciągle rosnących cen paliw, coraz większe jest zainteresowanie ogrzewaniem domu głównie lub wyłącznie kominkiem. Aby wybrać właściwy system ogrzewania domu kominkiem trzeba się trochę orientować jak to działa. Otóż powietrze przepływa między korpusem wkładu kominkowego a elementami, z których wykonana jest obudowa kominkowa. Tam też zostaje ogrzane przez wkład kominkowy.

Wewnętrzne elementy obudowy kominkowej są dokładnie zaizolowane (przy użyciu specjalnej, ognioodpornej wełny mineralnej powleczonej folią aluminiową). W ten sposób następuje szybsze ogrzanie powietrza, a elementy otaczające wkład kominkowy nie są narażone na działanie wysokich temperatur. Ogrzane powietrze unosi się konwekcyjnie w górnej części okapu, gdzie znajdują się wyloty, do których podłączone są przewody doprowadzające. W prostszych systemach ogrzewania kominkowego **ciepłe powietrze rozprowadzane jest konwekcyjnie**. Takie rozwiązanie ma jednak swoje ograniczenia, np. ciepłe powietrze może być rozprowadzane na bok tylko na odległość 3 m od osi kominka i nie może być rozprowadzane do zbyt wielu pomieszczeń. Z drugiej strony to właśnie taki system jest w pełni niezależny i niezawodny.

W przypadku większych budynków **system DGP (Dystrybucja Gorącego Powietrza)** należy wyposażyć w elektryczną turbinę wymuszającą przepływ powietrza. Są to specjalne, wygłuszone turbiny.

Ciepłe powietrze rozprowadzane jest do poszczególnych pomieszczeń przy użyciu izolowanych przewodów aluminiowych.

## kominy

### PO CO WŁAŚCIWIE JEST KOMIN?

Podczas ogrzewania powstają szkodliwe produkty spalania, takie jak dym i spaliny, które muszą być odprowadzone. Także zużyte powietrze atmosferyczne musi być usunięte z budynku. Po to właśnie buduje się kominy – dostawione do ściany budynku, wolnostojące lub wbudowane w ściany wewnętrzne. Wewnątrz komina biegają pionowe kanały (przewody): **dymowe** służą do odprowadzenia spalin z pieców i trzonów kuchennych węglowych, **spalinowe** odpro-

wadzają spaliny z urządzeń gazowych i olejowych, wentylacyjne służą do odprowadzenia zużytego powietrza z pomieszczeń.

## **CZY MOŻE BYĆ DOM BEZ KOMINA?**

Tak, jeśli ogrzewanie jest elektryczne lub pompą ciepła, nie ma kominka, a przewody wentylacyjne są doprowadzone do rekuperatora. Ale co to za dom bez komina.

## **JAKI KOMIN?**

Dawniej budowano wyłącznie kominy murowane, najczęściej stanowiące część ściany konstrukcyjnej wewnątrz domu (taki komin wymaga wykonania solidnego fundamentu). I choć tradycyjne **kominy murowane** – z ceramicznej cegły pełnej, klinkierowej i pustaków kominowych, odpowiednich do właściwego kanału – nadal się buduje, to jednak coraz częściej korzysta się z **gotowych materiałów prefabrykowanych**. Te kompletne zestawy – zarówno z **elementów ceramicznych** jak i **stalowe** – są na tyle lekkie, że nie wymagają stosowania osobnego fundamentu. W kominach murowanych często stosuje się **wkłady kominowe** – stalowe lub ceramiczne (odporne na agresywne związki chemiczne, pochodzące ze spalin nowoczesnych kotłów).

## **CO NALEŻY PRZYPILNOWAĆ?**

O kominie trzeba myśleć już w momencie wybierania gotowej dokumentacji lub w trakcie spotkań z architektem, gdy decydujemy się na projekt indywidualny. Na co zwrócić uwagę? Przede wszystkim na to, jak jest poprowadzony w budynku, ile i jakie pomieszczenia ma obsługiwać, czyli jakie będzie przeznaczenie prowadzonych przewodów, czy projektant nie zapomniał o fundamencie, na którym zostanie posadowiony. Zanim podejmie się decyzję o budowie komina, trzeba przemyśleć, jakie urządzenia będą podłączone do kanałów. Zwykle producenci kotłów pomagają określić przekroje gwarantujące jak najlepszy ciąg dla danego urządzenia. Trzeba pamiętać, że wykorzystanie przewodów niezgodne z ich przeznaczeniem może być przyczyną złej pracy podłączonych urządzeń, niszczenia samego komina i może być niebezpieczne dla mieszkańców.

Inwestor powinien szczególnie interesować się budową komina, gdyż dla uzyskania dopuszczenia domu do zasiedlenia niezbędny jest podpis uprawnionego kominarza. Wiadomo w jaki sposób można uzyskać taki podpis bez zagładania do komina, ale nie wybierajmy drogi „na skróty”, gdy chodzi o **Nasz dom i Nasze bezpieczeństwo**.

# elektryczność

Wykonanie instalacji elektrycznej jest traktowane jako łatwy i niezbyt drogi etap budowy domu. Na tyle łatwy, że często inwestor ze smykałką wykonuje go samodzielnie, aby było jeszcze taniej. Inni inwestorzy polegają całkowicie na decyzjach fachowca elektryka, którego praca zwykle jest jedną wielką improwizacją, nie krępowaną żadnym projektem na papierze. Tak czy owak, dobrze jest przemyśleć niektóre kwestie we właściwym czasie i porządku.

## **JAKA MOC I JAKIE ZUŻYCIE ENERGII?**

Nikt za nas tego nie zdecyduje. Składając w Zakładzie Energetycznym wniosek o warunki przyłączenia do sieci elektrycznej, musimy podać moc przyłączeniową (kW) i roczne zużycie energii elektrycznej (kWh). Trzeba więc skupić się i sporządzić listę wszystkich odbiorników energii i określić moc każdego z nich (np. 4 żarówki po 100 W, pralka 2 kW, pompa do studni 1,2 kW, ...telewizor, lodówka, a nawet kosiarka elektryczna). Suma mocy wszystkich odbiorników energii przemnożona przez tzw. współczynnik jednoczesności (zwykle 0,5 ... 0,7, bo przecież wszystkie urządzenia nie będą nigdy pracować jednocześnie) daje moc przyłączeniową (kW). Przemnożenie tej liczby (mocy przyłączeniowej) przez średni roczny czas pracy urządzeń (zwykle przyjmuje się 3 ... 4 godziny na dobę) daje roczne zużycie energii w kWh. Wielka prośba do tych, którzy „prześliznęli się” przez szkolne lekcje fizyki – nauczcie się przy okazji, że kW (kilowat) to nie to samo co kWh (kilowatogodzina).

## **JAKIE PRZYŁĄCZE – KABLOWE CZY NAPONIETRZNE?**

Za pieniądze inwestora i jego staraniem wykonuje się przyłącze, łączące linię energetyczną z tzw. złączem (skrzynką elektryczną) na budynku. Po zbudowaniu przyłącze trzeba przekazać (za darmo) na własność Zakładowi Energetycznemu, a jest to podarek kosztowny, bo wydamy kilka do kilkunastu tysięcy złotych. Przyłącze kablowe jest dogodniejsze, ale ok. 20% droższe niż napowietrzne. Nierzadko się zdarza, że położenie kabla storpedują „życzliwi” sąsiedzi, gdyby trasa kabla biegła wzdłuż ich plotu lub – nie daj Bóg – przez skrawek ich działki. Dla potrzeb budowy zwykle wykonuje się tymczasowe przyłącze napowietrzne.



Zrobi to uprawniony elektryk bez projektu, ale odbioru tego przyłącza dokonuje Zakład Energetyczny. Taryfa w czasie budowy domu jest wyższa niż dla domu oddanego do użytku.

## **JAKA TARYFA?**

Jeśli używamy piece akumulacyjne, pompy ciepła lub akumulacyjny podgrzewacz wody użytkowej, warto korzystać z tańszej taryfy za energię pobieraną w nocy oraz w godzinach 13<sup>00</sup> – 15<sup>00</sup>. Jest to tzw. taryfa G 12. Dla podstawowej taryfy G 11 cena energii elektrycznej jest jednakowa przez całą dobę.

## **JAKA STRUKTURA INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ?**

Projekt instalacji wewnętrznej zwykle jest rozwijany, modyfikowany, albo po prostu powstaje wprost na budowie. Punktem wyjścia do projektowania tej instalacji jest decyzja dotycząca jej struktury, czyli wyodrębnienie niezależnych obwodów, posiadających w skrzynce rozdzielczej własne bezpieczniki. Im więcej niezależnych obwodów tym większa niezawodność i łatwość naprawy, ale też większe koszty.

## **JAK UKŁADAĆ PRZEWODY?**

W domach jednorodzinnych przewody układa się pod tynkiem (przed tynkowaniem), a ostatnio coraz częściej też w listwach (szachtach). Wszyscy piszą, że w instalacji podtynkowej przewody trzeba układać w rurkach, aby można było je wymienić w razie awarii. Jednak w praktyce przewody układane są często bez rurek. I chyba słusznie. Jakość współczesnych przewodów (przede wszystkim izolacji) jest tak dobra, że prawdopodobieństwo uszkodzenia przewodu pod tynkiem jest bliskie zera, jeśli ktoś go nie przewierci lub przebijie gwoździem. Bardzo dobrym, nowoczesnym i rozwojowym rozwiązaniem jest prowadzenie przewodów elektrycznych, wraz z wszelkimi innymi przewodami, w listwach lub szachtach przy podłodze, za suchym tynkiem itp. Jest to tzw. okablowanie strukturalne, zawierające przewody energetyczne, telefoniczne, komputerowe, audio-video, magistralę EIB (dom inteligentny) i co tam jeszcze w przyszłości technika wymyśli.

## **JAK ROZPLANOWAĆ GNIAZDKA I WYŁĄCZNIKI?**

O tym zawsze decyduje inwestor, czyli użytkownik domu, na swoją odpowiedzialność i dla swojej wygody. Trzeba kierować się zasadami i dobrymi radami, których nie szczędzi literatura, ale też uwzględnić własne upodobania i zdrowy rozsądek.

## **CO JEST WAŻNE W INSTALACJI ZEWNĘTRZNEJ?**

Planując okablowanie na zewnątrz domu trzeba uwzględnić możliwości rozbudowy z czasem sieci zasilającej dziś np. lampy i kosiarkę, a w przyszłości być może sterownik bramy, fontannę w oczku wodnym itp. **Uwaga!** Okablowanie zewnętrzne musi mieć hermetyczne wszelkie złącza, gdyż jakiegokolwiek zawilgocenie spowoduje prądy upływu i nastąpi zadziałanie bezpiecznika różnicowoprądowego.

# *bezpieczny dom*

**Czy nasz dom może być w pełni bezpieczny? Nie. Żadne rozwiązania nie dają gwarancji bezpieczeństwa, gdy naszym przeciwnikiem jest „profesjonalny” złoczyńca, działający w sposób bezwzględny. A jednak można i trzeba zatroszczyć się o bezpieczeństwo domu, aby utrudnić zadanie „profesjonalistom”, a skutecznie zniechęcić wszelkich innych intruzów i złodziei szukających okazji.**

## **JAKIE ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA ZASTOSOWAĆ?**

Najlepiej wszystkie, tj.:

- mechaniczne (drzwi antywłamaniowe, kraty lub rolety / okiennice / okna antywłamaniowe). Zadaniem tych środków jest wydłużenie czasu potrzebnego na wtargnięcie do domu.
- elektroniczne (czujki, system alarmowy) z monitoringiem, gwarantującym przybycie ekipy interwencyjnej w czasie kilku minut.
- dobry pies obronny
- czujni sąsiedzi

Aby wybrać odpowiednie konkretne rozwiązania zabezpieczeń mechanicznych i elektronicznych trzeba sporo na te tematy przeczytać i przeprowadzić konsultacje z firmami specjalistycznymi.

## **CO JESZCZE MOŻNA ZROBIĆ?**

Warto przewidzieć taką sytuację, że włamywacze wtargną jednak do domu pod nieobecność domowników. Nie ułatwianie im zadania – pomyślcie o dobrze schowanym sejfie. I jeszcze jedno – a może na wszelki wypadek warto się ubezpieczyć?