

## JESZCZE WIĘKSZY ODZYSK CIEPŁA

Rekuperator obniża koszty wentylacji, jednak jego eksploatacja kosztuje. Dlatego coraz większą popularność zdobywają **gruntowe wymienniki ciepła** prawie nie potrzebujące energii elektrycznej **3**. Wiąże się z tym co prawda wyższy koszt instalacji – droższy rekuperator – ale znacznie zmniejszając opłaty eksploatacyjne.

Do współpracy z takimi wymiennikami najlepsze są centrale przeciwprądowe oraz takie, w których wentylatory (nawiewny i wywiewny) sterowane są niezależnie. Pozwalają indywidualnie dopasować ich pracę do dodatkowego oporu, jaki stwarza wymiennik gruntowy.

Wymiennik powinien być tak zaprojektowany, żeby nawet przy bardzo niskiej lub bardzo wysokiej temperaturze zewnętrznej, pobierane w nim powietrze miało temperaturę zbliżoną do temperatury gruntu wokół niego.

Wymiennik gruntowy nie może być zbyt mały, bowiem może się zdarzyć, że ziemia przestanie oddawać ciepło lub chłód. Zatem większe będą koszty działania centrali z odzyskiem ciepła zimą i mniejszy komfort korzystania z chłodzenia latem. Jednak nawet przy odpowiednio dużym wymienniku, przyda się niezależna czerpnia powietrza, która będzie używana zamiast wymiennika, w razie potrzeby jego regeneracji. Przyda się ona także wiosną i na jesieni, gdyż pobieranie ciepła z wymiennika gruntowego jest w tym czasie nieopłacalne.

Ale uwaga. W lecie wymiennik gruntowy nie powinien współpracować z rekuperatorem, gdyż napływające z niego chłodne powietrze po zmieszaniu z usuwanym ogrzanim nie da oczekiwanego chłodu w domu.

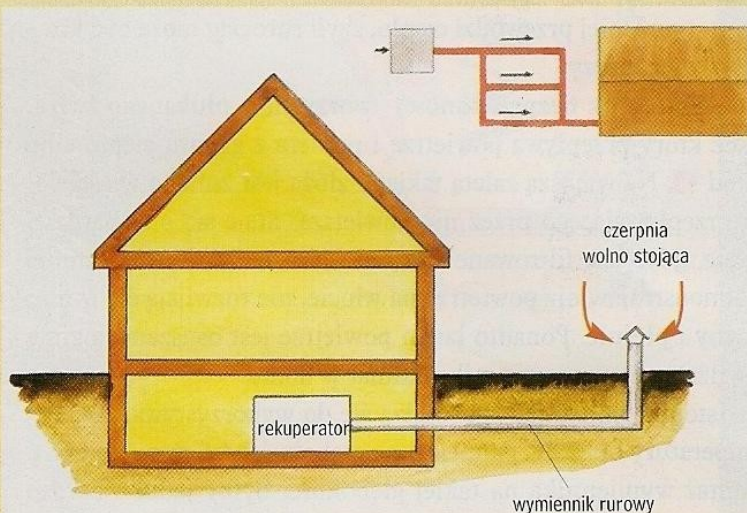
Wymiennik gruntowy można wykonać jako rurowy i bezprzeponowy.

**Wymiennik rurowy** to czerpnia powietrza i rury zakopane na głębokości 1,5-2 m **4**. Rury łączy się z systemem wentylacyjnym w budynku poprzez rekuperator. Przy czym, im większy wymiennik, tym większa jego moc. Latem można ochłodzić powietrze nawet o 12°C.

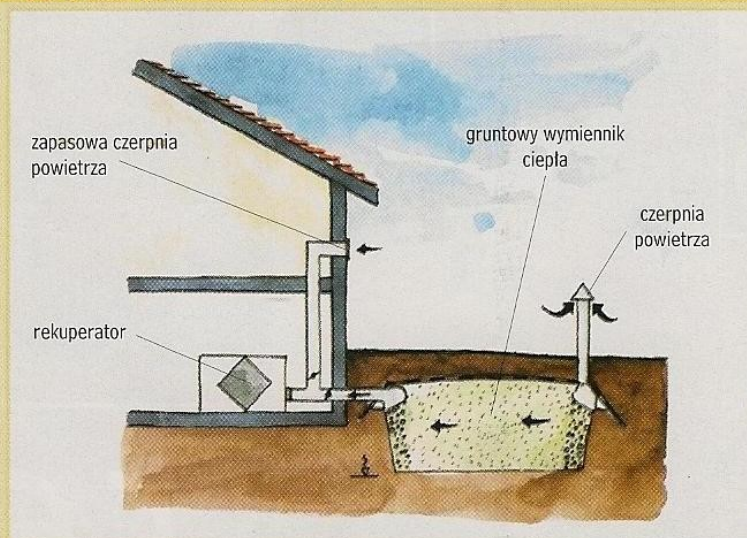
## >> Tajemniczy spręż

Spręż dyspozycyjny to zdolność urządzenia do wytworzenia ciśnienia niezbędnego do pokonania przez przepływające powietrze oporów instalacji wewnętrznej. Im większy spręż, tym mocniejsza centrala wentylacyjna. Żle wyliczony może sprawić, że powietrze dotrze tylko do nawiewników i wywiewników umieszczonych blisko centrali.

Wydajność centrali i wielkość sprężu muszą być wyliczone w trakcie projektowania konkretnej instalacji.



**4** Schemat wymiennika rurowego



**3** Gruntowy wymiennik ciepła znajduje się poza domem

Wymiennik nie może być za krótki lub ułożony zbyt płytko, bo nie osiągnie się wtedy odpowiedniej temperatury powietrza. Średnica rur musi pozwalać na przepływanie powietrza z prędkością nie większą niż 3 m/s. Im mniejsza, tym mniejsze są opory przepływu i mniej prądu zużywa wentylator wymuszający ruch powietrza.

Rurociąg warto wykonać z materiałów o podwyższonej przewodności cieplnej – uzyska się lepszą wymianę ciepła między gruntem a powietrzem wewnątrz rury.

Na wydajność wymiennika ma wpływ m.in. wilgotność gruntu, np. różnica pomiędzy przewodnością suchego piasku a piasku o wilgotności 20% jest ponad dwukrotna. Im bardziej wilgotny grunt, tym lepiej przewodzi ciepło, czyli rurociąg może być krótszy (a więc tańszy).

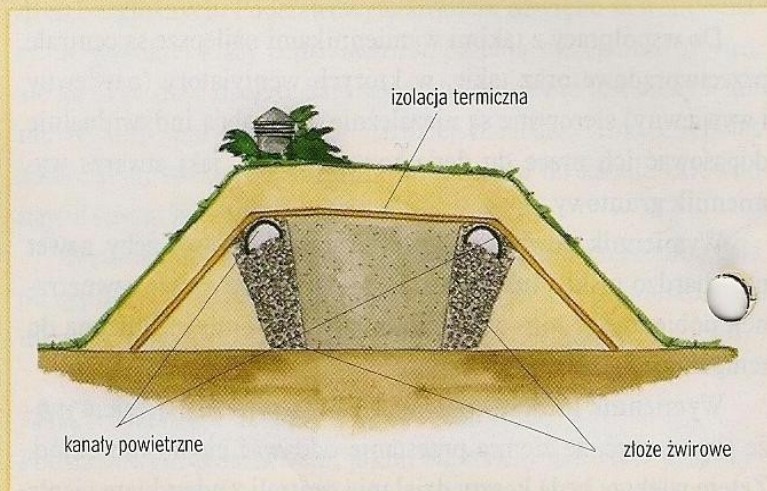
**Wymiennik bezprzeponowy** tworzy się z płukanego żwiru, przez który przepływa powietrze i pobiera z gruntu ciepło albo chłód **5**. Największą zaletą takiego złoża jest zmiana właściwości przepływającego przez nie powietrza. Staje się ono bardziej czyste, gdyż jest filtrowane z kurzu i alergenów. Zawiera mniej drobnoustrojów niż powietrze na wlocie, nie rozwijają się w nim grzyby i pleśnie. Ponadto latem powietrze jest osuszane, a zimą nawilżane, co poprawia mikroklimat w domu.

Istota wymiennika sprowadza się do wykorzystywania stałej temperatury ok. 10°C panującej na głębokości 4-5 m pod ziemią. Montaż wymiennika na takiej głębokości byłby jednak bardzo drogi lub, ze względu na ukształtowanie terenu, wręcz niemożliwy. Dlatego buduje się go na niewielkiej głębokości lub nawet na

powierzchni, a temperaturę złoża reguluje się grubością izolacji (jest nią styropian zabezpieczony folią budowlaną).

W wymiennikach gruntowych można latem ochłodzić powietrze o 10-12°C, a zimą podgrzać nawet z -18 do 0°C. W najbardziej zimnych miesiącach, układ wymiennik gruntowy – centrala z odzyskiem ciepła może dostarczyć nawet 50% ciepła, a latem – zaspokoić całkowite zapotrzebowanie na chłód.

Praca wymiennika wymaga dostarczenia niewielkiej ilości energii elektrycznej potrzebnej do pokonania oporów przepływu powietrza. Zysk jest jednak znacznie większy – przy zużyciu 1 kW energii elektrycznej uzyskujemy do 40 kW energii cieplnej. ■



**5** Wymiennik bezprzeponowy może być umieszczony nawet na powierzchni terenu