

► Zygmunt Koszorz

Komfortowa klimatyzacja oraz oszczędności w ogrzewaniu dla domów pasywnych i energooszczędnych

Gruntowy wymiennik ciepła Ground-Therm

Wymiennik gruntowy Ground-Therm to najnowsza generacja urządzeń przeznaczonych dla budownictwa energooszczędnego. Wykorzystuje się stabilne warunki temperaturowe w gruncie już na głębokości 1,5-2,0 m. Zastosowana w systemie Ground-Therm unikalna warstwa bakteriobójczo-grzybobójcza, na bazie mikrosrebra, gwarantuje wysoką higienę powietrza wprowadzonego do budynku oraz eliminuje powstawanie stęchlizny i przykrych zapachów.

■ Sposób działania gruntowego wymiennika ciepła...

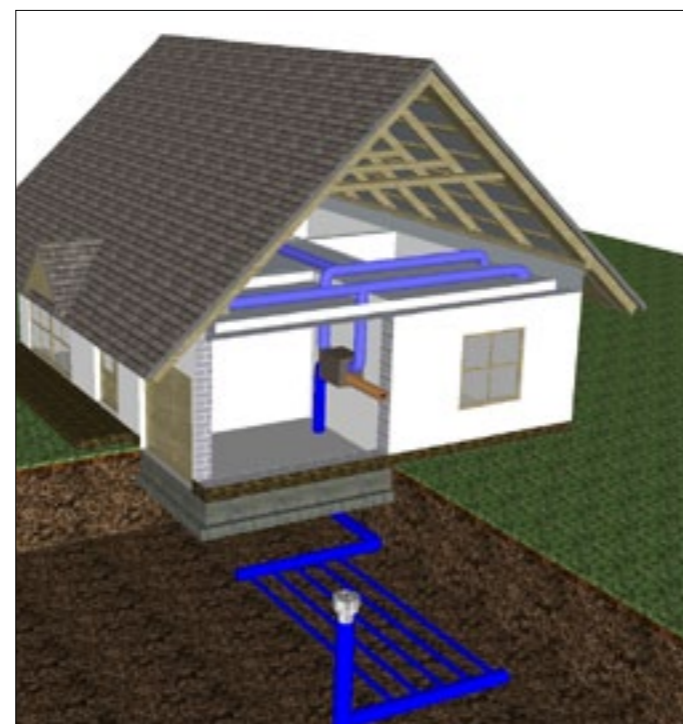
...zimą. Chłodne powietrze, wstępnie oczyszczone w czepni, przechodząc przez system Ground-Therm odbiera ciepło z gruntu i w efekcie ogrzewa się do temperatury 2°C. Może być ono następnie podgrzane w rekuperatorze do temperatury 16-18°C, co daje dodatkowe oszczędności oraz zabezpiecza rekuperator przed zamarznięciem – częstym zjawiskiem w rekuperatorach, do których wchodzi powietrze o temperaturze poniżej 0°C.

...latem. Gorące powietrze, również wstępnie oczyszczone w czepni, przechodząc przez system Ground-Therm oddaje ciepło do gruntu i ochładza się do temperatury 16°C. Powietrze wchodzące do budynku nie ulega przesuszeniu (tak jak ma to miejsce w tradycyjnych klimatyzatorach), w efekcie czego w jego wnętrzu panuje przyjemny, komfortowy klimat nawet podczas wyjątkowo upalnych dni.

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła może obniżyć nawet o 30% koszty ogrzewania budynku zimą, a niemal całkowicie



Dom z garażem zimą



Dom bez piwnicy (GWC + wentylacja)



Dom z garażem latem

wyeliminować koszt chłodzenia latem. Dotyczy to zarówno budynków mieszkalnych, jak również biurowców, hal produkcyjnych lub magazynowych. GWC jest w stanie do-

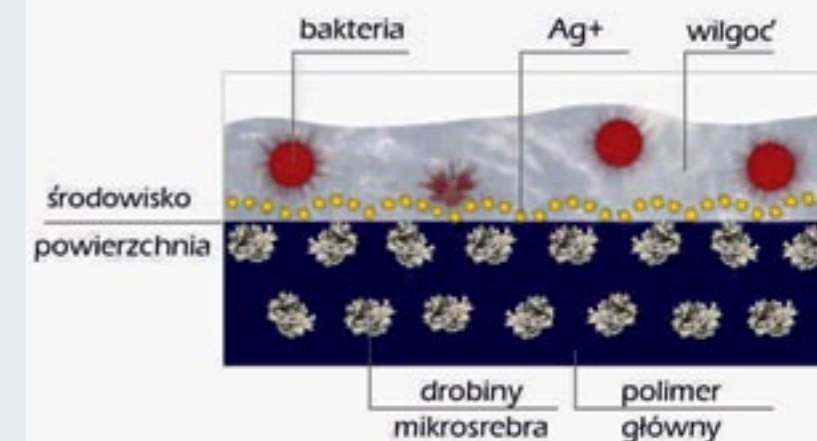
starzyć od kilku do kilkudziesięciu kW mocy chłodniczej. Gruntowy wymiennik ciepła może zastąpić klimatyzator dla całego budynku. Warunkiem jest wybudowanie budynku jako niskoenergetycznego oraz odcięcie nadmiaru słońca ogrzewającego budynek latem. GWC w wersji rurowej może zapewnić schłodzenie powietrza wchodzącego do budynku z 35°C do nawet 18°C.

Przykład oszacowania oszczędności

Zużycie energii w GWC ogranicza się do poboru niewielkiej mocy przez wentylator rekuperatora. W tabeli na następnej stronie wykonano przykładowy szacunek oszczędności, jakie można uzyskać, stosując system gruntowego wymiennika ciepła Ground-Therm. Do wyliczeń przyjęto energooszczędny dom jednorodzinny o pow. 150 m² oraz kubaturze 400 m³ z jednokrotną wymianą powietrza na godzinę.

Zasada działania mikrosrebra

System Ground-Therm gwarantuje wysoką higienę powietrza wprowadzonego do budynku oraz eliminuje powstawanie stęchlizny i przykrych zapachów dzięki zastosowaniu aktywnych drobin srebra działających na powierzchni elementów systemu. Unikalna warstwa bakteriobójczo-grzybobójcza, na bazie mikrosrebra, nie pozwala na rozwój żadnych drobnoustrojów wewnątrz instalacji GWC.



Zainstalowany gruntowy wymiennik ciepła, posadowiony na głębokości 1,75 m, składa się z 5 rur DN 110 o długości 26 m każda. Szacunkowy koszt wymiennika Ground-Therm o takich wymiarach to ok. 11 tys. zł. Moc wentylatora (w rekuperatorze) wynosi 270 W. Moc uzyskiwana z wymiennika została wyliczona na podstawie ilości ciepła niezbędnego do ogrzania powietrza doprowadzanego do budynku. Według założeń zimą budynek jest dogrzewany za pomocą GWC, zaś latem

– w pełni zastępuje klimatyzację. Aby oszacować koszty ogrzewania założono, że zimą budynek ogrzewany jest kotłem gazowym o sprawności 100%. Biorąc pod uwagę wartość opałową gazu (31 MJ/m³ = 8,61 kWh/m³) oraz cenę gazu (2,6 zł/m³), koszt energii uzyskanej z niego wyniesie 0,28 zł/kWh. Złożono, że latem budynek klimatyzowany jest tradycyjnym klimatyzatorem o wydajności 15 kW (moc potrzebna dla domu

Miesiąc	Śr. miesięczna temp. powietrza [°C]	Temperatura za GWC [°C]	Moc GWC [kW]	Ilość dni pracy	Ilość energii [kWh]	Oszczędności energetyczne
I	-12	0,4	1,80	31	1 339	374 zł
II	-9	1,1	1,45	28	974	272 zł
III	0	3	0,42	31	312	87 zł
IV	"martwy" sezon					
V	"martwy" sezon					
VI	3,75 kW - pobór mocy klimatyzatora o wydajności 15 kW			14	1 260	945 zł
VII				18	1 620	1 215 zł
VIII				18	1 620	1 215 zł
IX	"martwy" sezon					
X	"martwy" sezon					
XI	0	6	0,91	30	655	183 zł
XII	-10	2,5	1,80	31	1 339	374 zł
Łączny koszt pracy wentylatora GWC o mocy 0,27 kW				201	1 302	-977 zł
Razem					9 120	3 687 zł



Układ Tichelmann



Układ pierścieniowy

150 m²), dla którego pobór mocy wynosi 3,75 kW. Koszt energii elektrycznej przyjęto w oparciu o średnie zużycie dla tego rodza-

ju domu tj. 0,75 zł/kWh. Dla powyższych założeń GWC zwróci się po 3 latach użytkowania (patrz tabela).

Typy ułożenia wymiennika

Układ Tichelmann

Rura wymiennika wychodząca z budynku rozdziela się na kilka równoległe biegnących przewodów, które następnie zbiegają się ponownie, łącząc się ze sobą tuż przed pompą ciepła. Rury równoległe powinny zachowywać właściwe odstępy – zależnie od średnicy (0,5-1 m).

Zalety: zwarta budowa, umożliwiająca ułożenie GWC nawet pod płytą fundamentową domu (lub większego budynku) łatwy dobór optymalnej wielkości do wymaganej ilości strumienia powietrza. Dużą zaletą takiego układu jest możliwość instalacji pod płytą fundamentową (w obrysie budynku), co daje lepsze parametry temperaturowe (mniejszy wymiennik) oraz pozwala zmniejszyć podatek VAT do 8%.

Wady: ograniczona możliwość montażu częściowego.

Układ pierścieniowy

Rura, wychodząc z budynku, jest ułożona wokół niego. Na całej swojej długości, aż do pompy ciepła, zachowuje niewielki spadek około 2%, tak aby umożliwić odpływ kondensującej wewnątrz wymiennika wody. Kondensat zbiera się wewnątrz studni kondensatu umieszczonej poniżej pompy.

Zalety: duża prostota jego wykonania.

Wady: ogranicza się do obsługi jedynie stosunkowo niewielkich budynków.

Układ meandryczny

Zasadniczo jest to rozwiązanie równorzędne z pierścieniowym. Rura wymiennika wycho-

dząc z budynku załamuje się w jednym lub kilku miejscach, przybierając na działce różne kształty. Rozwiązanie to jest jednym z najczęściej stosowanych, ponieważ umożliwia ułożenie stosunkowo długiego wymiennika nawet na niewielkiej działce.

Wady i zalety – jak w układzie pierścieniowym.

Elementy i ich montaż

Doświadczenie firmy Ground-Therm wskazuje, że optymalne wymiary wymiennika (stosunek ceny do efektywności) uzyskuje się stosując układ wielorurkowy (tzw. Tichelmann). W układzie tym można łatwo dostosować liczbę rur wymiennika do wymaganej ilości powietrza. Stosując rury o średnicy nominalnej DN 110 oraz dopasowując do nich kolektory zbiorcze, można dobrać wymiennik dla dowolnej wielkości budynku.

Często występującym problemem wymienników rurowych jest nieszczelność. Może być ona spowodowana zarówno niepoprawnym wykonaniem (brak odpowiedniego zagęszczenia gruntu wokół rur wymiennika), jak i nierównomiernym osuwaniem się gruntu pod budynkiem lub wokół niego. Aby temu zapobiec, zespół Ground-Therm wymyślił i zgłosił patent na niezawodny system uszczelniania połączeń rurowych (nr zgłoszenia patentowego: P.394648). Pozwala to stosować wymienniki Ground-Therm w każdym rodzaju terenu, nawet przy wysokim stanie wód gruntowych, bez obaw o jego przeciekanie. System uszczelnień opiera się na zestawie termokurczliwych opasek z usieciowanego radiacyjnego polietylenu. Opaski o odpowiedniej średnicy nakładane są na złączki, po czym obkurczane za pomocą palnika. Ponieważ wewnętrzna warstwa opasek wyposażona jest



Układ meandryczny

w specjalny klej, w efekcie uzyskuje się trwałe połączenie opaski z uszczelnianym łączem. Polipropylen, z którego wyprodukowane są rury systemu Ground-Therm oraz zastosowane w tym systemie uszczelnienia, całkowicie eliminują przedostawanie się radonu do wnętrza wymiennika. W niektórych typach GWC, gdzie powietrze ma bezpośredni kontakt z gruntem (żwir, tłuczeń) następuje zwiększenie ilości **radioaktywnego radonu** w powietrzu wprowadzanym do wnętrza budynku. Radon w postaci lotnej wydziela się z minerałów i wprowadzany jest do wnętrza budynku przez niektóre typy GWC wraz ze świeżym powietrzem. Każdy z wymienników wyposażony jest w kolektor dostosowany do potrzebnej ilości powietrza. Kolektory mają spawane króćce (stycznie oraz doosiowo), co umożliwia szybki i sprawny montaż. Ponieważ rury wymiennika mają zwiększoną sztywność obwodową, zminimalizowane jest ryzyko ich ściśnięcia. ■