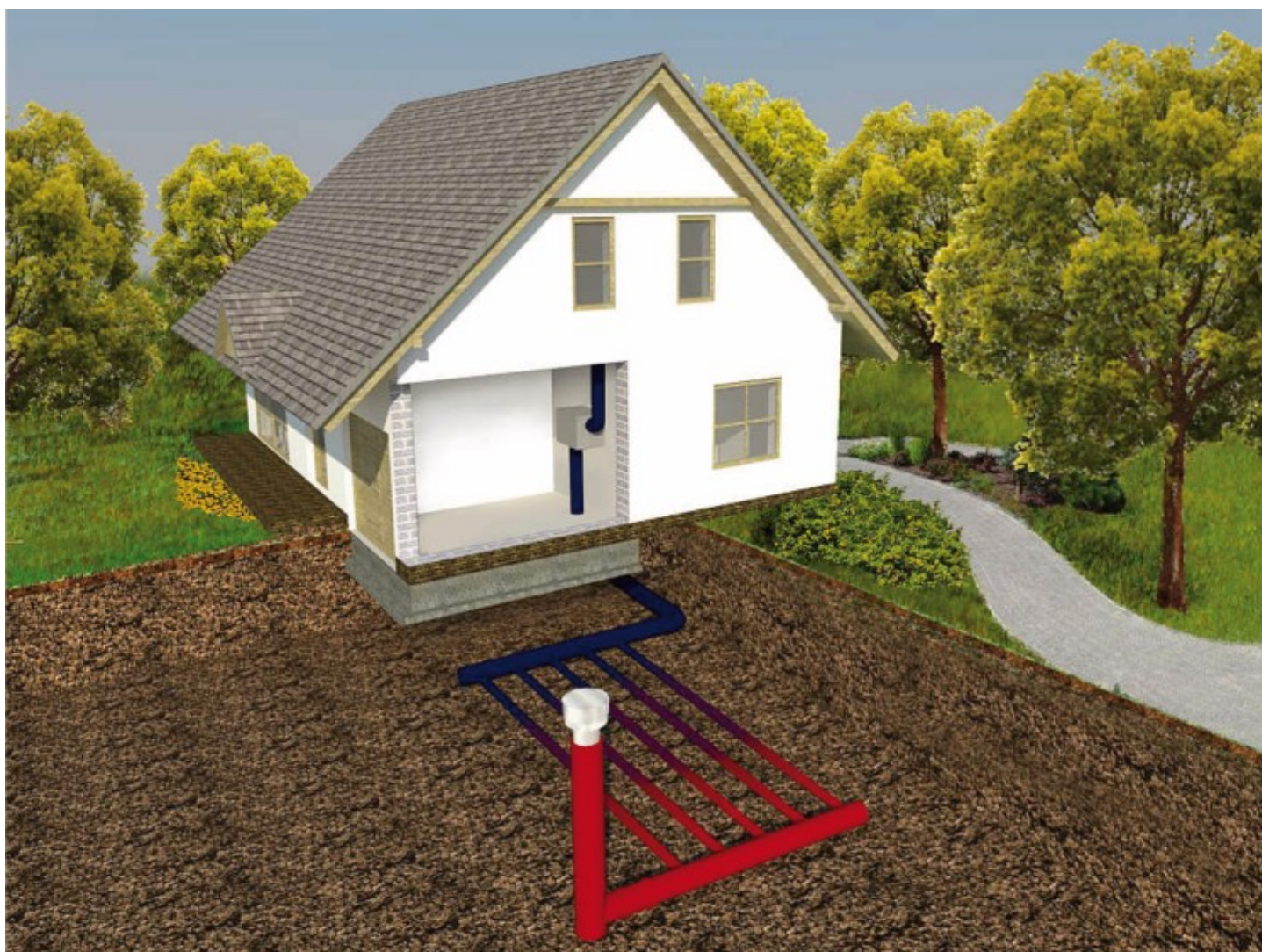


Gruntowy Wymiennik Ciepła GROUND-Therm



**Sposób na komfortową klimatyzację oraz oszczędności
w ogrzewaniu dla domów pasywnych i budynków
energooszczędnych**

Wymiennik gruntowy GROUND-Therm to najnowsza generacja urządzeń przeznaczonych dla budownictwa energooszczędnego:

Nie ulega wątpliwości że już i tak wysokie ceny energii pozyskiwanej z paliw kopalnych będą dalej rosły. Najwięcej energii zużywamy do ogrzewania i klimatyzacji naszych domów. Można znacząco obniżyć ilość zużywanej energii stosując system gruntowego wymiennika ciepła - GROUND-Therm - w połączeniu z systemami wentylacji mechanicznej. GROUND-Therm wykorzystuje stabilne warunki temperaturowe w gruncie już 1,5 m pod naszymi stopami. W zimie możemy wykorzystać zmagazynowane tam ciepło do podgrzania powietrza dostarczanego do domu. Latem zaś można to powietrze skutecznie schłodzić zapewniając zdrowy i komfortowy klimat. Chłodzenie powietrza latem daje bowiem dodatkowe korzyści polegające na zapewnieniu właściwej wilgotności powietrza wprowadzanego do domu. Nie zapewni tego żaden klimatyzator! Poza tym eksploatacja klimatyzatora jest bardzo kosztowna, natomiast gruntowy wymiennik ciepła pracuje prawie za darmo.

Sposób działania gruntowego wymiennika ciepła



LATO

Gorące powietrze, również wstępnie oczyszczone w czerpni, 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.



ZIMA

Chłodne powietrze, wstępnie oczyszczone w czerpni, przechodząc przez system Ground-Therm odbiera ciepło z gruntu i w efekcie ogrzewa się do temperatury +2°C. Może być ono następnie dodatkowo podgrzane w rekuperatorze do temperatury +12°C, co daje dodatkowe oszczędności oraz zabezpiecza rekuperator przed zamrożeniem – częstym zjawiskiem w przypadku rekuperatorów do których wchodzi mroźne powietrze o temperaturze poniżej 0°C.

GROUND-Therm: tam gdzie komfort i ekonomia idą w parze!

Komfort w parze z ekonomią!

Źródło odnawialnej energii

Coraz więcej osób zdaje sobie sprawę z faktu, że w gruncie, tuż pod naszymi stopami znajduje się praktycznie niewyczerpane źródło energii. System GROUND-Therm pozwala ją wykorzystać i dostarczyć do naszego domu, biura, hali czy innego obiektu. W zimie możemy wykorzystać zmagazynowane tam ciepło do podgrzania powietrza dostarczanego do domu. Latem zaś można to powietrze skutecznie schłodzić.



Komfort mieszkania - zdrowy klimat

Dobrze wietrzone wnętrze budynku to podstawa jego dobrego klimatu. Takiego komfortu jaki daje system GROUND-Therm nie zapewni żaden tradycyjny klimatyzator. Powietrze wychodzące z gruntowego wymiennika ciepła latem nie jest przesuszone jak ma to miejsce w przypadku tradycyjnych klimatyzatorów. Takie powietrze doprowadzone do wnętrza budynku tworzy w nim komfortowy klimat, przyjemny do pracy i do wypoczynku. Dodatkową zaletą jest to, że po przejściu przez filtr wstępny, jest ono pozbawione wszelkich insektów. Zimą gruntowy wymiennik ciepła w połączeniu z systemem rekuperacji, pozwala zapewnić stały dopływ świeżego powietrza, praktycznie bez strat na jego ogrzewanie. Zastosowana w systemie Ground-Therm unikalna warstwa bakteriobójczo-grzybobójcza, na bazie mikro-srebra, gwarantuje wysoką higienę powietrza wprowadzonego do budynku oraz eliminuje powstawanie stęchlizny i przykrych zapachów.



Realne oszczędności

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła może obniżyć nawet o 30% koszty ogrzewania budynku zimą, a niemal całkowicie wyeliminować koszt chłodzenia latem. Dotyczy to zarówno budynków mieszkalnych, jak również biurowców, hal produkcyjnych lub magazynowych. GWC jest w stanie dostarczyć od kilku do kilkudziesięciu kW mocy chłodniczej.



Niemal darmowa klimatyzacja

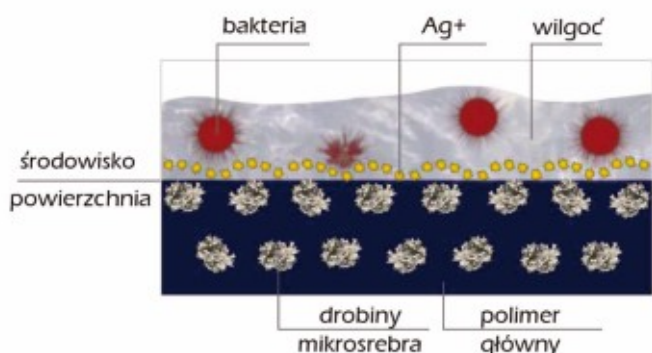
Gruntowy wymiennik ciepła może zastąpić klimatyzator dla całego budynku. Warunkiem jest wybudowanie budynku jako niskoenergetycznego oraz odcięcie nadmiaru słońca ogrzewającego budynek latem. Gruntowy wymiennik ciepła w wersji rurowej może zapewnić schłodzenie powietrza wchodzącego do budynku z +35 do nawet + 18 stopni Celsjusza!



System Ground-Therm pozwala cieszyć się świeżym i higienicznym powietrzem w całym domu dzięki zastosowaniu aktywnych drobin srebra działających na powierzchni elementów systemu. Dzięki nim żadne drobnoustroje nie mają szans rozwinąć się wewnątrz instalacji GWC.

Już starożytni Egipcjanie znali i doceniali higieniczne właściwości srebra. Nie bez przyczyny również zaczęto ze srebra wytwarzać zastawy stołowe, a noworodkom dawać „na szczęście” srebrną tyżeczkę. Obecnie system Ground-Therm, z pomocą nowoczesnych technologii, skutecznie wykorzystuje te cenne właściwości srebra.

Zasada działania mikro-srebra



Chorobotwórcze bakterie i grzyby

Nie od dziś znane są przypadki rozwijania się grzybów oraz bakterii w systemach wentylacyjnych, gdzie sprzyja im wysoka wilgotność i brak światła. Grzyby typu *Aspergillus* są źródłem bardzo groźnych chorób jak:

- aspergiloza,
- legioneloza,
- astma oskrzelowa.

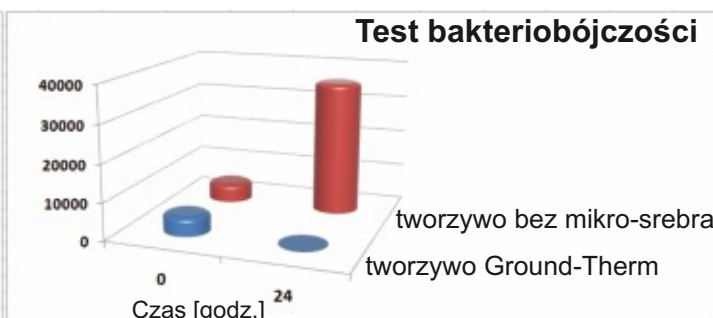
Mogą one powodować zakażenia oraz alergie mogące skończyć się zapaleniem płuc, martwicą w jamie nosowej, zapaleniem, grzybicą płuc, oraz grzybicą skóry. Postać inwazyjna może zająć oko (powodując nawet ślepotę). [1] [2] [3]

Nie mniej groźne są, rozwijające się bez przeszkód na niezabezpieczonej powierzchni, bakterie w rodzaju *staphylococcus aureus* (gronkowiec złocisty), *escherichia coli* (pałeczka okrężnicy) czy słynna *legionella pneumophila*, która doprowadziła do epidemii zachorowań w 1976 r. w Filadelfii, w trakcie zjazdu weteranów wojennych w hotelu Bellevue Stratford Hotel (choroba legionistów). [3]

[1] Encyklopedia Zdrowia, Wyd. Nauk. PWN, 1997
 [2] <http://www.zdronet.pl/Aspergiloza,616,przyczyny-choroby,7345,choroba.html>
 [3] <http://pl.wikipedia.org>



Elementy systemu zabezpieczone są przed rozwojem grzybów oraz bakterii za pomocą mikro-srebra !



Dane na podstawie badań wykonanych w Laboratorium Mikrobiologicznym Instytutu Biopolimerów i Włókien Chemicznych w Łodzi.

... i komfortu

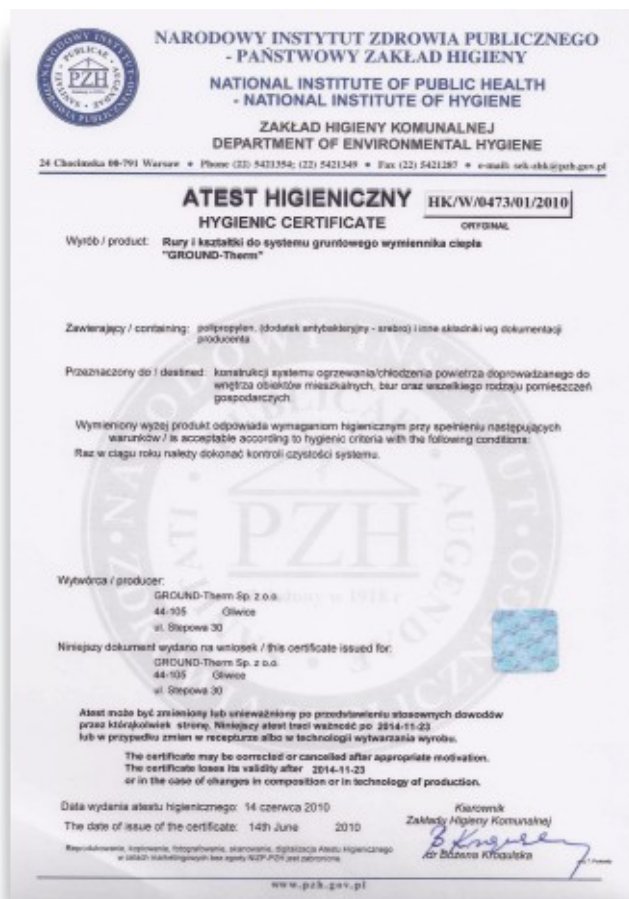
Komfort w parze z ekonomią!

System Ground-Therm:

- to gwarancja wysokiej higieny powietrza wprowadzonego do budynku!
- eliminuje możliwość powstawania stęchlizny i przykrych zapachów!
- wyklucza przedostawanie się owadów!



Proponowany przez GROUND-Therm system GWC został przebadany, a jego właściwości przeciwwgrzybiczne oraz antibakteryjne, potwierdzone przez Państwowy Instytut Higieny atestem nr HK/W0473-01-2010



Następną ważną sprawą, często pomijaną, jest fakt, że w niektórych typach GWC gdzie powietrze ma bezpośredni kontakt z gruntem (żwir, tłuczeń) następuje zwiększenie ilości **radioaktywnego radonu** w powietrzu wprowadzanego 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. Badania przeprowadzone na Zachodzie dowodzą, że radon oprócz powolnego działania rakotwórczego może prowadzić do bezpośrednich zatruc organizmu.

Polipropylen, z którego wyprodukowane są rury systemu GROUND-Therm oraz zastosowane w tym systemie uszczelnienia, całkowicie eliminują przedostawanie się radonu do wnętrza wymiennika.

Poza zdrowiem i komfortem, których nie sposób wycenić, dochodzi aspekt czysto ekonomiczny. Energia do której sięgamy poprzez system Ground-Therm jest dostępna niemal za darmo. Zużycie energii ogranicza się do poboru niewielkiej mocy przez wentylator rekuperatora. Poniżej wykonano przykładowy szacunek oszczędności jakie można uzyskać stosując system gruntowego wymiennika ciepła Ground-Therm. Do wyliczeń przyjęto energooszczędny dom jednorodzinny, o powierzchni użytkowej 150 m² oraz kubaturze 400 m³ z jednokrotną wymianą powietrza na godzinę.

Zainstalowany gruntowy wymiennik ciepła, posadowiony na głębokości 2 m, składa się z 5 rur DN110 o długości 24 m każda. Szacunkowy koszt wymiennika Ground-Therm o takich wymiarach to ok. 11 tys. zł. Moc potrzebnego wentylatora (w rekuperatorze) wynosi dla takiego wymiennika 100 W. Moc uzyskiwana z takiego 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 - ponieważ dom jest energooszczędny - GWC w pełni zastępuje klimatyzację.

Aby oszacować koszty ogrzewania założono, że zimą budynek ogrzewany jest piecem gazowym o sprawności 100%. Biorąc pod uwagę wartość opałową gazu (31 MJ/m³ = 8,61 kWh/m³) oraz cenę gazu (3,22 zł/m³), koszt energii uzyskanej z niego wyniesie 0,38 zł/kWh. Założono, że latem budynek klimatyzowany jest tradycyjnym klimatyzatorem o wydajności 15 kW (moc potrzebna dla domu 150 m²), dla którego pobór mocy wynosi 3,75 kW. Koszt energii elektrycznej przyjęto w oparciu o średnie zużycie dla tego rodzaju domu tj. 0,55 zł/kWh.



ZWROT KOSZTÓW PO 3 LATACH UŻYTKOWANIA!

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	509 zł
II	-9	1,1	1,45	28	974	370 zł
III	0	3	0,42	31	312	119 zł
IV	"martwy" sezon					
V	"martwy" sezon					
VI	3,75 kW - pobór mocy klimatyzatora o wydajności 15 kW			14	1 260	693 zł
VII				18	1 620	891 zł
VIII				18	1 620	891 zł
IX	"martwy" sezon					
X	"martwy" sezon					
XI	0	6	0,91	30	655	249 zł
XII	-10	2,5	1,80	31	1 339	509 zł
Łączny koszt pracy wentylatora GWC o mocy 0,1 kW				201	482	-265 zł
Razem					9 120	3 965 zł

1 Wersja wieloruruowa (Tichelmanna)

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

Zalety: zwarta budowa, umożliwiającą ułożenie GWC nawet pod płytą fundamentową domu (lub większego budynku) łatwy dobór optymalnej wielkości do wymaganej ilości strumienia powietrza.

Wady: ograniczona możliwość montażu częściowego.



2 Układ pierścieniowy:

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

Zalety: duża prostota jego wykonania

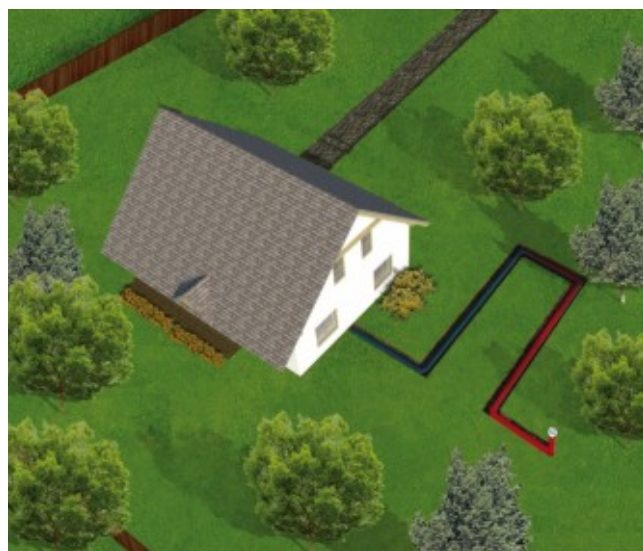
Wady: ogranicza się do obsługi jedynie stosunkowo niewielkich budynków.



3 Układ meandryczny (łamany):

Zasadniczo jest to rozwiązanie równorzędne z pierścieniowym. Rura wymiennika wychodząc 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 są praktycznie takie jak w przypadku układu pierścieniowego.



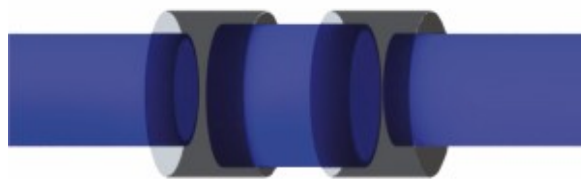
Nasze doświadczenie wskazuje na to, że optymalne wymiary wymiennika (stosunek ceny do efektywności) uzyskuje się stosując układ wielorurowy (tzw. Tichelmanna). W układzie tym można łatwo dostosować ilość rur wymiennika do wymaganej ilości powietrza. Stosując rury o średnicy nominalnej DN110 oraz dopasowane do nich kolektory zbiorcze można dobrać wymiennik dla dowolnej wielkości budynku.

Częstym problemem pojawiającym się po instalacji wymiennika rurowego jest jego szczelność. Może być ona spowodowana zarówno nieprawidłowym wykonaniem (brak poprawnego 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 Ground-Therm to gwarancja szczelności połączeń!

System uszczelnień składa się z kompletu opasek termokurczliwych wykonanych z usieciowanego radiacyjnego polietylenu. Opaski te pokryte są od strony wewnętrznej specjalnym klejem polimerowym topniejącym podczas obkurczania i doszczelniającym złącze. Opaski o odpowiedniej średnicy nakładane są na złączki, po czym obkurczane za pomocą palnika. W efekcie uzyskuje się trwałe połączenie opaski z uszczelnianym łączem.



Każdy z wymienników wyposażony jest w kolektor dostosowany do potrzebnej ilości powietrza. Kolektory posiadają wstawiane króćce (stycznie oraz doosiowo), co umożliwia szybki i sprawny montaż. Ponieważ rury wymiennika posiadają zwiększoną sztywność obwodową, zminimalizowane jest ryzyko ich zgniecenia podczas zagęszczania gruntu.



Gruntowy wymiennik ciepła GROUND-Therm - przykładowe obiekty referencyjne

Obiekt: Budynek produkcyjno-biurowy
Miejscowość: Kalwaria Zebrzydowska
Zastosowany system:
Ground-Therm GWC w układzie Tichelmana
kolektory: DN 315, kanały: DN110 - 12x24 m
o łącznej długości 288 mb.
wydajność 1000 m³/h
Rok budowy: 2011



Obiekt: Dom jednorodzinny
Miejscowość: Grębyńnice k. Krakowa
Zastosowany system:
Ground-Therm DN110 w układzie Tichelmana
kolektory: DN 250, kanały: DN110 - 8x21 m
o łącznej długości 168 mb.
Wydajność 720 m³/h
Rok budowy: 2011



Obiekt: Budynek magazynowo-biurowy
Miejscowość: Gliwice
Zastosowany system:
2 wymienniki Ground-Therm GWC w układzie
Tichelmana, kolektory: DN 315, kanały:
DN110 - 14x21 m. o łącznej długości 588 mb.
Wydajność 1870 m³/h
Rok budowy: 2011



Obiekt: Rozbudowa zespołu szkół
Miejscowość: Linia
(pow. Wejherowski)
Zastosowany system:
Ground-Therm GWC Dn200 w układzie
Tichelmana, kolektory: DN 800, kanały:
DN200 - 18x38 m. o łącznej długości 684 mb.
Wydajność: 7000 m³/h.
Rok budowy: 2010



Często zadawane pytania

Czy GWC to pompa ciepła?

Nie. Gruntowy wymiennik ciepła najczęściej jest urządzeniem przeznaczonym do wentylacji, pompa ciepła jest zaś urządzeniem grzewczym. Mimo, że oba urządzenia wykorzystują naturalne ciepło gruntu, różni je sposób jego wykorzystania: GWC przekazuje bezpośrednio do powietrza wchodzącego do budynku energię z gruntu, zaś pompa ciepła wykorzystuje grunt jako „dolne źródło” energii niezbędnej do wytworzenia ciepła w procesie sprężania, a następnie ogrzewania budynku.

Czy za pomocą GWC i rekuperatora ogrzeję dom?

Dla olbrzymiej większości domów nie jest to możliwe. Natomiast w przypadku domu pasywnego, GWC wraz z rekuperatorem i niewielką nagrzewnicą będzie wystarczającym źródłem ciepła. Jednak nawet w budynkach energooszczędnych rekuperator oraz GWC pełni rolę urządzenia wentylacyjnego, a więc zapewniającego niezbędne powietrze i komfort. Zaletą GWC oraz rekuperatora jest fakt znacznego obniżenia strat ciepła z tytułu wentylacji – dom wentylowany jest bez otwierania okien. Latem - dzięki GWC dom jest dodatkowo schładzany, zimą - dogrzewany, ale budynek musi być wyposażony w źródło ciepła.

Czy GWC zastąpi klimatyzator?

Tylko w przypadku domów energooszczędnych i pasywnych, dla których wydajność chłodnicza GWC wystarczy. W przypadku źle zaizolowanych budynków, w których dochodzi do silnego przegrzania wnętrza przez słońce, GWC może okazać się niewystarczające. Jednak w przeciwieństwie do większości klimatyzatorów, które tylko schładzają powietrze nie wymieniając go, schłodzone powietrze zasysane przez GWC jest powietrzem świeżym, dodatkowo przefiltrowanym przez filtry wymiennika gruntowego oraz rekuperatora. Klimatyzator nie usunie z budynku alergenów, dwutlenku węgla i chemikaliów w postaci gazowej emitowanych przez otaczające nas w każdym budynku przedmioty, bezproblemowo usunie je system rekuperatora wyposażony w GWC.



