

gruntowy wymiennik ciepła
GROUND-Therm GWC



Rozwiązanie zapewniające
wygodną **eko-klimatyzację**
oraz komfort w budynkach
pasywnych i energooszczędnych

GROUND-THERM GWC

3	Co to jest i jak działa gruntowy wymiennik ciepła
4	GROUND-Therm - tam gdzie komfort i ekonomia idą w parze!
5	GROUND-Therm - gwarancja zdrowia i higieny
6	GROUND-Therm - gwarancja komfortu

ELEMENTY SYSTEMU GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA

7	Rura GROUND-Therm z kielichem i uszczelką - sztywność obwodowa SN6
7	Nasuwka/złączka dwukielichowa GROUND-Therm z uszczelkami
8	Kołano GROUND-Therm z kielichem i uszczelką
8	Korek kolektora GROUND-Therm
8	Zaślepka kolektora GROUND-Therm
9	Kolektor GROUND-Therm z króćcami DN110
9	Odpływ kondensatu GROUND-Therm z króćcem przyłączeniowym DN50
10	Studnia kondensatu GROUND-Therm
10	Opaski termokurczliwe Ground-Therm Grip
10	Filtr do czerpni powietrza GROUND-Therm- klasa G4
11	Czerpnia wieżowa GROUND-Therm ze stali kwasoodpornej z koszem na filtr
11	Pompa kondensatu, średnica króćca tłocznego 1"1/4 - zasilanie: 220-240 V, 1.5 A, moc nominalna P2: 0,21 kW
11	Przejście szczelne GROUND-Therm

TYPY UŁOŻENIA WYMIENNIKA

12	Wersja wielorurowa (Tichelmann)
12	Układ pierścieniowy
12	Układ meandryczny (łamany)

ELEMENTY I MONTAŻ

13	Elementy systemu i ich montaż
----	-------------------------------

REFERENCJE

14	Gruntowy wymiennik ciepła GROUND-Therm - przykładowe obiekty referencyjne
----	---

PODSTAWOWE ZASADY MONTAŻU

15	Przygotowanie wykopu
15	Ułożenie
15	Połączenia przewodów
16	Uszczelnienie
16	Zasypanie przewodu
16	Czerpnia terenowa i studnia kondensatu

KONSERWACJA I CZYSZCZENIE

17	Wytyczne dotyczące konserwacji systemu
17	Inspekcja higieniczna
17	Kontrola higieniczna
18	Czyszczenie

GROUND-Therm

TAM GDZIE KOMFORT I EKONOMIA IDĄ W PARZE!



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 re-kuperacji, 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 biur, 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!

GROUND-Therm GWC

Komfort w parze z ekonomią!

CO TO JEST I JAK DZIAŁA GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA ?

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. W systemach wielorurowych metoda czyszczenia za pomocą wody sprawdza się lepiej, niż czyszczenie za pomocą szczotek.



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 GWC

GWARANCJA ZDROWIA, HIGIENY ...

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 łyżeczkę. Obecnie system Ground-Therm, z pomocą nowoczesnych technologii, skutecznie wykorzystuje te cenne właściwości 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]

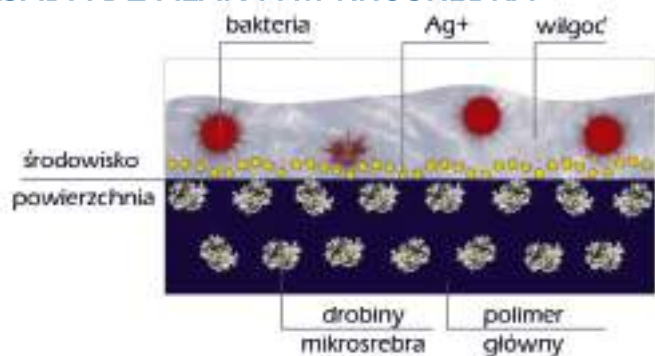
Nie mniej groźne są, rozwijające się bez przeszkód na niezabezpieczonej powierzchni, bakterie w rodzaju staphylococcus aureus (gronkowiec złocisty), escherichia coli (pałeczka okrężnicy) czy słynna legionella pneumophila, która doprowadziła do epidemii zachorowań w 1976 r. w Filadelfii, w trakcie zjazdu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

[1] Encyklopedia Zdrowia, Wyd. Nauk. PWN, 1997

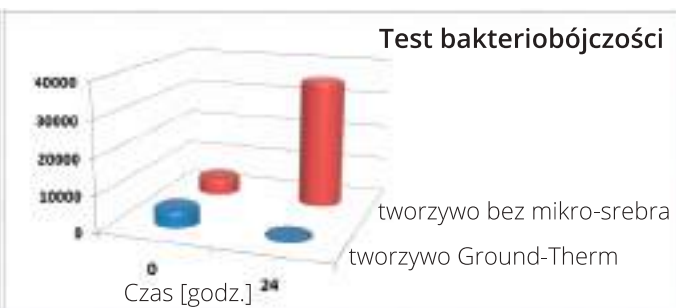
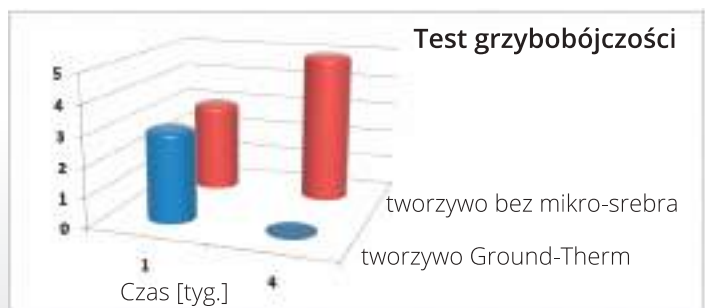
[2] <http://www.zdronet.pl/Aspergiloza,616,przyczyny-choroby,7345,choroba.html>

[3] <http://pl.wikipedia.org>

ZASADA DZIAŁANIA MIKROSREBRA



WSZYSTKIE 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.

GROUND-Therm GWC

... I KOMFORTU

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 antybakteryjne, 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 zatruciu organizmu.



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

Rura GROUND-Therm z kielichem i uszczelką

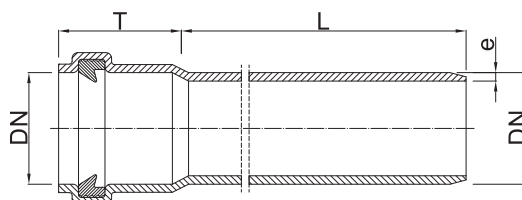
sztywność obwodowa SN6

KOD	DN	L [mm]	T [mm]	e [mm]	Waga [kg]	Nazwa
RK110/1000	110	1000	60	4,2	1,67	Rura GROUND-Therm 110/1000 z kielichem
RK110/3000	110	3000	60	4,2	5,00	Rura GROUND-Therm 110/3000 z kielichem
RK110/6000	110	6000	60	4,2	10,00	Rura GROUND-Therm 110/6000 z kielichem
RK160/1000	160	1000	83	5,3	3,00	Rura GROUND-Therm 160/1000 z kielichem
RK160/3000	160	3000	83	5,3	9,00	Rura GROUND-Therm 160/3000 z kielichem
RK160/6000	160	6000	83	5,3	17,00	Rura GROUND-Therm 160/6000 z kielichem
RK200/1000	200	1000	106	7,7	4,30	Rura GROUND-Therm 200/1000 z kielichem
RK200/3000	200	3000	106	7,7	13,00	Rura GROUND-Therm 200/3000 z kielichem
RK200/6000	200	6000	106	7,7	26,00	Rura GROUND-Therm 200/6000 z kielichem
RK250/1000	250	1000	122	9,6	7,00	Rura GROUND-Therm 250/1000 z kielichem
RK250/3000	250	3000	122	9,6	21,00	Rura GROUND-Therm 250/3000 z kielichem
RK250/6000	250	6000	122	9,6	42,00	Rura GROUND-Therm 250/6000 z kielichem
RK315/1000	315	1000	146	12,3	12,00	Rura GROUND-Therm 315/1000 ze złączką
RK315/3000	315	3000	146	12,3	36,00	Rura GROUND-Therm 315/3000 ze złączką
RK315/6000	315*	6000	146	12,3	72,00	Rura GROUND-Therm 315/6000 ze złączką

Rura - polipropylen z wewnątrz warstwą przeciwwgrzybiczną i antybakteryjną z atestem PZH Uszczelka - EPDM

Materiał

* produkujemy również większe średnice rur



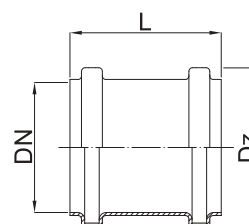
Nasuwka/złączka dwukielichowa GROUND-Therm

z uszczelkami

KOD	DN	D _z [mm]	L [mm]	Waga [kg]	Nazwa
ZL110	110	129	124	0,15	Złączka GROUND-Therm 110 z uszczelkami
ZL200	200	146	217	0,78	Złączka GROUND-Therm 200 z uszczelkami
ZL250	250	184	254	1,4	Złączka GROUND-Therm 250 z uszczelkami
ZL315	315	229	300	2,6	Złączka GROUND-Therm 315 z uszczelkami

Nasuwka/złączka - polipropylen z dodatkiem przeciwwgrzybicznym i antybakteryjnym z atestem PZH Uszczelka - EPDM

Materiał



Kolano GROUND-Therm z kielichem i uszczelką

Nazwa	KOD	DN	°	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Waga [kg]
Kolano GROUND-Therm DN200 45° z uszczelką	KU200/45	200	45°	100	93	1
Kolano GROUND-Therm DN200 90° z uszczelką	KU200/90	200	90°	100	93	1,35
Kolano GROUND-Therm DN250 45° z uszczelką	KU250/45	250	45°	134	120	2,1
Kolano GROUND-Therm DN250 90° z uszczelką	KU250/90	250	90°	134	120	2,6
Kolano GROUND-Therm DN315 45° z uszczelką	KU315/45	315	45°	150	140	3,7
Kolano GROUND-Therm DN315 90° z uszczelką	KU315/90	315	90°	150	140	4,8

Materiał Kolano - polipropylen z dodatkiem przeciwgrzybicznym i antybakteryjnym z atestem PZH **Uszczelka** - EPDM



Korek kolektora GROUND-Therm

Nazwa	KOD	DN	D ₁ [mm]	L [mm]	Waga [kg]
Korek kolektora GROUND-Therm 200	KOR200	200	223	59	0,45
Korek kolektora GROUND-Therm 250	KOR250	250	282	90	0,9
Korek kolektora GROUND-Therm 315	KOR315	315	350	93	1,6

Materiał Polipropylen z dodatkiem przeciwgrzybicznym i antybakteryjnym z atestem PZH



Zaślepka kolektora GROUND-Therm

Nazwa	KOD	DN	Waga [kg]
Zaślepka kolektora GROUND-Therm 200	ZA-KOL-200	200	0,9
Zaślepka kolektora GROUND-Therm 250	ZA-KOL-250	250	1,2
Zaślepka kolektora GROUND-Therm 315	ZA-KOL-315	315	2

Materiał Zaślepka - polipropylen z dodatkiem przeciwgrzybicznym i antybakteryjnym z atestem PZH **Uszczelka** - EPDM

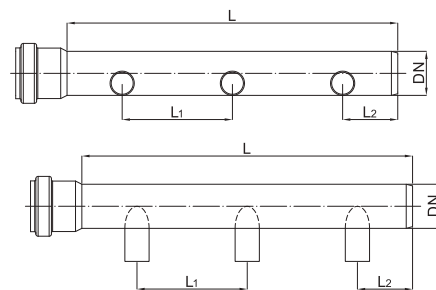


Kolektor GROUND-Therm z króćcami DN110

KOD	DN	Ilość króćców DN110	L [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Waga [kg]	Nazwa
KK-DN200/110/2-C	200	2	1000	500	250	-	Kolektor kielichowany DN200 z 2 centrycznymi króćcami DN110
KK-DN200/110/2-S	200	2	1000	500	250	-	Kolektor kielichowany DN200 z 2 stycznymi króćcami DN110
KK-DN200/110/3-C	200	3	1500	500	250	-	Kolektor kielichowany DN200 z 3 centrycznymi króćcami DN110
KK-DN200/110/3-S	200	3	1500	500	250	-	Kolektor kielichowany DN200 z 3 stycznymi króćcami DN110
KK-DN250/110/3-C	250	3	1500	500	250	-	Kolektor kielichowany DN250 z 3 centrycznymi króćcami DN110
KK-DN250/110/3-S	250	3	1500	500	250	-	Kolektor kielichowany DN250 z 3 stycznymi króćcami DN110
KK-DN250/110/4-C	250	4	2000	500	250	-	Kolektor kielichowany DN250 z 4 centrycznymi króćcami DN110
KK-DN250/110/4-S	250	4	2000	500	250	-	Kolektor kielichowany DN250 z 4 stycznymi króćcami DN110
KK-DN315/110/3-C	315	3	1500	500	250	-	Kolektor ze złączką DN315 z 3 centrycznymi króćcami DN110
KK-DN315/110/3-S	315	3	1500	500	250	-	Kolektor ze złączką DN315 z 3 stycznymi króćcami DN110
KK-DN315/110/4-C	315	4	2000	500	250	-	Kolektor ze złączką DN315 z 4 centrycznymi króćcami DN110
KK-DN315/110/4-S	315	4	2000	500	250	-	Kolektor ze złączką DN315 z 4 stycznymi króćcami DN110

Kolektor - polipropylen z wewnątrz warstwą przeciwgrzybiczną i antybakteryjną z atestem PZH **Uszczelka** - EPDM

Materiał



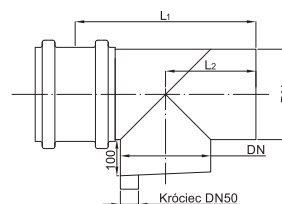
Odpyływ kondensatu GROUND-Therm

z króćcem przyłączeniowym DN50

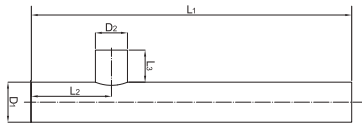
KOD	DN	DN wlotu	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Waga [kg]	Nazwa
OK200	250	250	400	200	5,5	Odpyływ kondensatu GROUND-Therm 200
OK250	250	250	500	250	9	Odpyływ kondensatu GROUND-Therm 250
OK315	315	315	600	300	14	Odpyływ kondensatu GROUND-Therm 315

Odpyływ kondensatu - polipropylen z wewnątrz warstwą przeciwgrzybiczną i antybakteryjną z atestem PZH **Uszczelka** - EPDM

Materiał



Studnia kondensatu GROUND-Therm						
Nazwa	KOD	DN	DN wlotu	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Waga [kg]
Studnia kondensatu GROUND-Therm 250/200	SK250/200	250	250	2500	30	12
Studnia kondensatu GROUND-Therm 250/250	SK250/250	250	250	2500	30	18
Studnia kondensatu GROUND-Therm 315/315	SK315/315	315	315	2500	40	29
Materiał	Studnia kondensatu - polipropylen z wewnątrz warstwą przeciwgrzybiczną i antybakteryjną z atestem PZH Uszczelka - EPDM					



Opaski termokurczliwe Ground-Therm Grip				
Nazwa	KOD	DN	L [mm]	Waga [kg]
Opaska GROUND-Therm Grip 110	OP110	110	-	0,4
Opaska GROUND-Therm Grip 200	OP200	200	-	0,5
Opaska GROUND-Therm Grip 250	OP250	250	-	0,6
Opaska GROUND-Therm Grip 315	OP315	315	-	0,7



Filtr do czepni powietrza GROUND-Therm klasa G4		
Nazwa	KOD	DN
Filtr do czepni DN250	F-G4 DN250	250
Filtr do czepni DN315	F-G4 DN315	315
Materiał	Mata filtracyjna o klasie G4	



Czerpnia wieżowa GROUND-Therm

ze stali kwasoodpornej z koszem na filtr

* towar na zamówienie

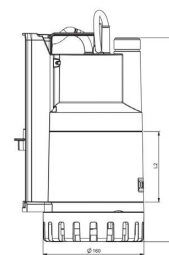
KOD	DN	wysokość [mm]	Waga [kg]	Nazwa
CK250/800	250	800	6,00	Czerpnia ze stali kwasoodpornej DN 250/800
CK250/2000	250	2000*	15,00	Czerpnia ze stali kwasoodpornej DN 250/2000
CK315/800	315	800	7,00	Czerpnia ze stali kwasoodpornej DN 315/800
CK315/2000	315	2000*	17,50	Czerpnia ze stali kwasoodpornej DN 315/2000
Stal kwasoodporna				Materiał



Pompa kondensatu, średnica króćca tłoczego 1"1/4

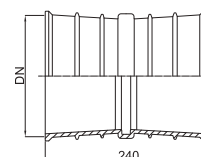
zasilanie: 220-240 V, 1.5 A, moc nominalna P2: 0,21 kW

KOD	Wysokość podnoszenia [m]	Wydajność [l/min]	Waga [kg]	Nazwa
PK-NUP 300	2,6	120	5,6	Pompa Nova Up 300 M-AE
	4,5	80		
	6,0	40		
	7,0	10		



Przejście szczelne GROUND-Therm

KOD	DN	Dz [mm]	L [mm]	Waga [kg]	Nazwa
PS200	200	232	240	0,55	Przejście szczelne DN200
PS250	250	292	240	1	Przejście szczelne DN250
PS315	315	358	240	1,5	Przejście szczelne DN315
Polistyrol					Materiał



GROUND-Therm GWC

TYPY UŁOŻENIA WYMIENNIKA

1. WERSJA WIELORUROWA (TICHELMANNA)

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

Zalety: zwarta budowa, umożliwiająca 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.

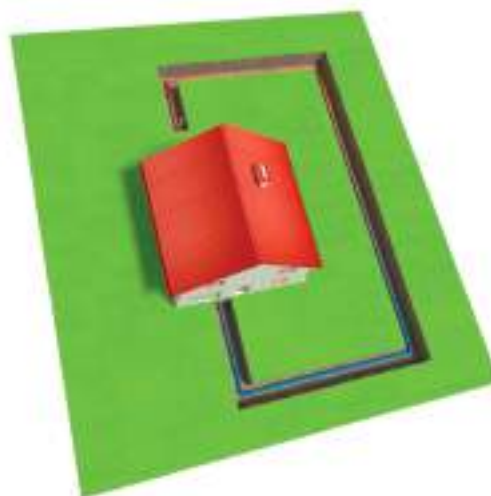
Zalety: duża prostota jego wykonania

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.



ELEMENTY I ICH MONTAŻ

Nasze doświadczenie wskazuje na to, że optymalne wymiary wymiennika (stosunek ceny do efektywności) uzyskuje się stosując układ wielorurowy (tzw. Tichelmann). 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 nieszczelność. 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

Należy zachować szczególną ostrożność i korzystać ze środka ślizgowego, aby uniknąć ryzyka wywinięcia się uszczelki podczas wsuwania. Specjalna konstrukcja uszczelki zabezpiecza przed wywijaniem się uszczelki w trakcie montażu, jednak warunkiem jest korzystanie z odpowiedniego środka ślizgowego oraz zachowanie szczególnej staranności w trakcie montażu.

Opcjonalnie połączenia przewodów mogą zostać dodatkowo uszczelnione – patrz poniżej.



SYSTEM GROUND-THERM TO GWARANCJA SZCZELNOŚCI POŁĄCZEŃ!



System uszczelnień składa się z kompletu opasek termokurczliwych wykonanych z usieciowanego radiacyjnie 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.

GROUND-Therm GWC

PODSTAWOWE ZASADY MONTAŻU

GRUNTOWYCH WYMIENNIKÓW CIEPŁA W WERSJI RUROWEJ GROUND-Therm

Przed rozpoczęciem montażu GWC należy bezwzględnie zapoznać się z zaleceniami montażowymi przedstawionymi poniżej. Gwarancję szczelności wymiennika oraz jego prawidłowego funkcjonowania uzyskuje się wyłącznie po zastosowaniu się do zasad przedstawionych poniżej.

ZASADY MONTAŻOWE

1. PRZYGOTOWANIE WYKOPU
2. UŁOŻENIE
3. POŁĄCZENIA PRZEWODÓW
4. USZCZELNIENIE
5. ZASYPIANIE PRZEWODU
6. CZERPNIA TERENOWA I STUDNIA KONDENSATU

1. PRZYGOTOWANIE WYKOPU

Gruntowy wymiennik ciepła w wersji rurowej musi zostać ułożony na płaskim gruncie. Oznacza to, że dno przygotowanego pod GWC wykopu powinno być równe oraz wstępnie utwardzone (zagęszczone). Rury układane na dnie wykopu powinny spoczywać całą swoją długością na gruncie, bez jakichkolwiek prześwitów pod nimi. Wskazane jest wykonanie podsypki piaskowej lub żwirowej pod rurą GWC dla zachowania prawidłowego, płaskiego i równego ukształtowania gruntu oraz umożliwiającej wstępne utwardzenie gruntu pod GWC.

2. UŁOŻENIE

Podczas montażu należy zachować prawidłowy spadek (1 - 2% w kierunku studni kondensatu). W celu zabezpieczenia rur przed odkształceniem w trakcie zasypywania GWC rury należy kołkować – oznacza to zabezpieczenie rur przed przesuwaniem się za pomocą wbijanych w ziemię sztywnych kołków. Kołkowanie umożliwia prawidłowe ułożenie rury, dokładną kontrolę spadku oraz zabezpiecza rury przed ewentualnym przesuwaniem się w trakcie zasypywania GWC.

3. POŁĄCZENIA PRZEWODÓW

Wszystkie połączenia przewodów (rur) powinny zostać wykonane z maksymalną starannością, pamiętając o konieczności zachowania zasady jednakowego wsunięcia obu rur w mufę łączącą z obu stron. Wsunęte w mufę rury powinny stykać się wewnątrz mufy. Wskazane jest wykonanie odpowiedniego oznaczenia głębokości wsunięcia na każdej z rur wsuwanych w mufę dla odpowiedniej kontroli oraz uniknięcia ryzyka przesunięcia się mufy na rurze w trakcie montażu kolejnych rur.

Należy zachować szczególną ostrożność i korzystać ze środka ślizgowego aby uniknąć ryzyka wywinięcia się uszczelki podczas wsuwania. Specjalna konstrukcja uszczelek zabezpiecza przed wywijaniem się uszczelek w trakcie montażu, jednak warunkiem jest korzystanie z odpowiedniego środka ślizgowego oraz zachowanie szczególnej staranności w trakcie montażu.

Opcjonalnie połączenia przewodów mogą zostać dodatkowo uszczelnione – patrz obok.

4. USZCZELNIENIE

Aby uniknąć dodatkowego ryzyka przenikania wody do wnętrza wymiennika w przypadku podniesienia się wód gruntowych lub też przypadku kiedy istnieje ryzyko ruchów gruntu i zdeformowania wymiennika, wskazane jest zabezpieczenie połączeń rur GWC przez zastosowanie opasek termokurczliwych „Ground-Therm Grip”. Opaski te wyposażone są w specjalną masę klejową, która w czasie podgrzewania roztapia się i wypełnia szczelinę pomiędzy rurą a odpowiednią złączką. Aby zamocować opaskę na połączeniu należy oczyścić je, następnie dokładnie odtłuścić. Na suchą, odtłuszczoną powierzchnię należy nasunąć odpowiednią opaskę termokurczliwą „Ground-Therm Grip”. Następnie równomiernie ogrzewać z każdej strony palnikiem gazowym, tak aby opaska obkurczyła się równomiernie na całym obwodzie wokół miejsca w którym rura wchodzi w złączkę. Takie samo postępowanie dotyczy również kolan i króćców kolektorów. Daje to pełną gwarancję szczelności wymiennika. Sposób obkurczania można zobaczyć na naszej stronie internetowej: <http://www.ground-therm.com/gwc>

5. ZASYPIANIE WYMIENNIKA / ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Przy każdym montażu zaleca się utwardzenie gruntu wokół GWC. Brak prawidłowego utwardzenia gruntu otaczającego GWC może spowodować osiadanie górnych warstw gruntu i zdeformowanie rury GWC co może w efekcie powodować zaleganie wody, spłaszczenie (zawężenie kanału), a nawet rozszczelnienie.

Podczas zasypywania należy bezwzględnie przestrzegać zasady zasypywania GWC do wysokości rury oraz **UTWARDZENIA/ZAGĘSZCZENIA** gruntu otaczającego rurę w jej bezpośredniej bliskości. Otaczający rurę grunt powinien przejąć nacisk ziemi nad wymiennikiem, a nie „zostać zgnieciony” przez napór gruntu od góry. Grunt powinien zostać zagęszczony dokoła rury GWC w odległości do 0,5 m od rury lub od rury do ścianki wykopu. Wymagany dla stopień zagęszczenia I_s powinien być nie mniejszy niż 0,93. Dopiero po zagęszczeniu gruntu wokół rury i „zakryciu” rury przez zagęszczony grunt można kontynuować zasypywanie wymiennika. W przypadku ułożenia wymiennika pod płytą fundamentową, należy zachować minimalny odstęp pomiędzy górną granicą rur wymiennika a dolną powierzchnią płyty. Odstęp ten w przypadku rur DN110 wynosi 30 cm, a dla rur DN200 wynosi 50 cm. Przy czym należy pamiętać, że większy odstęp wpływa korzystnie na pracę wymiennika.

Należy bezwzględnie unikać zasypywania rury GWC bezpośrednio przez koparkę bez wcześniejszego zagęszczenia gruntu wokół rury. Zasypywanie bez wcześniejszego zagęszczenia gruntu wokół GWC może spowodować naruszenie konstrukcji GWC i rozszczelnienie niektórych łączy.

W przypadku wymienników wielowarstwowych dopuszcza się układania połówkowe (częściowe) po długości wymiennika, nawet do pełnej wysokości, przy zachowaniu właściwego zagęszczenia gruntu oraz przeprowadzenie prób szczelności. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na nadzór geodezyjny celem zachowania odpowiednich spadków rur i kolektorów GWC w kierunku studni kondensatu, określonych w dokumentacji. Zaleca się kontrolowanie spadków w miejscach łączenia, lecz nie rzadziej niż co 6 m.

6. CZERPNIĄ TERENOWĄ I STUDNIĄ KONDENSATU

Wewnątrz GWC zawsze zbiera się kondensat w postaci czystej wody. Dzięki zachowaniu spadkowi minimum 1% w stronę studni kondensatu, kondensat spływać będzie swobodnie do wnętrza studni. Podczas montażu należy przestrzegać zasady zagęszczenia gruntu pod studnią kondensatu w celu zapobieżenia jej zapadaniu i uszkodzeniu/rozszczelnieniu. Kondensat zbierający się wewnątrz studni należy okresowo wybierać za pomocą pompki do kondensatu. Czerpnia terenowa powinna być wyposażona w siatkę przeciw-owadową oraz filtr zapobiegający przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza GWC. Połączenie studni kondensatu oraz czerpni terenowej powinno być szczelne, aby uniknąć przedostawania się wody opadowej do wnętrza GWC. Zachowanie powyższych zasad montażowych umożliwi prawidłowy montaż oraz wieloletnie, bezawaryjne funkcjonowanie rurowego gruntowego wymiennika ciepła.

GROUND-Therm GWC

KONSERWACJA I CZYSZCZENIE

SYSTEMÓW GRUNTOWYCH RUROWYCH WYMIENNIKÓW CIEPŁA

1. WYTYCZNE DOTYCZĄCE KONSERWACJI SYSTEMU

Aby zapewnić czystość i higienę powietrza doprowadzanego z GWC, należy zadbać o higienę pracy tej instalacji. W powietrzu nawiewanym, zawartość bakterii, grzybów i innych drobnoustrojów, czyli pozostałych biologicznych zanieczyszczeń oraz kurzu powinna być mniejsza albo równa zawartości zanieczyszczeń w powietrzu zewnętrznym. W związku z tym należy przestrzegać terminów inspekcji oraz czyszczenia instalacji.

2. INSPEKCYJA HIGIENICZNA

W celu zapewnienia prawidłowej pod względem higieny pracy GWC, powinno się przeprowadzać okresowo inspekcję higieniczną (kontrolę). Powinna być przeprowadzana co 3 lata przez odpowiednio wykwalifikowane osoby. Podczas takiej kontroli sprawdza się, czy instalacja nie jest zabrudzona, czy występują niepożądane czynniki np. pleśń lub inne organizmy szkodliwe dla zdrowia. Można także przeprowadzić badania mikrobiologiczne, o ile będzie to konieczne. Wyniki kontroli powinno się przechowywać w formie pisemnej.

Wstępną kontrolę należy przeprowadzić już na etapie odbioru instalacji. Podczas takiej inspekcji sprawdza się prawidłowe wykonanie instalacji oraz jej stan pod względem czystości i higieny. W poniższej tabeli przedstawiono funkcje i czynności ważne dla czyszczenia i konserwacji instalacji GWC:

Funkcja	Czynność	Okresy kontroli
Czerpnia – miejsce doprowadzenia powietrza z zewnątrz: sprawdzenie pod kątem zabrudzenia lub uszkodzenia.	Czyszczenie	12 miesięcy
Filtr powietrza: sprawdzenie stanu zabrudzenia oraz czy wystąpiły uszkodzenia	Wymiana filtra	3-6 miesięcy
Rury GPWC: sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń; sprawdzenie wewnętrznej powierzchni rury w 3 reprezentatywnych miejscach pod względem zabrudzenia lub obecności wody.	W przypadku stwierdzenia zabrudzeń zdecydować czy konieczne jest czyszczenie rurociągu	12 miesięcy

3. KONTROLA HIGIENICZNA

Zgodnie z dyrektywą VDI 6022 należy również przeprowadzać tzw. kontrolę higieniczną. Zalicza się do niej okresową kontrolę wzrokową rur oraz pozostałych części instalacji GWC. Kontrolę taką należy wykonać nie rzadziej niż raz do roku, najlepiej w trakcie wiosennej przerwy pracy instalacji. Czynności te mają na celu wczesne wykrycie zabrudzeń, skażeń i uszkodzeń instalacji oraz dokonanie ewentualnych napraw w przypadku ich wykrycia. Takie działania wykonywać mogą tylko osoby odpowiednio wykwalifikowane. Inwestor w porozumieniu z projektantem wspólnie powinni określić środki naprawcze.

4. CZYSZCZENIE

a. Czyszczenie za pomocą szczotek

Instalacje GWC można czyścić przy pomocy szczotek stosowanych przy czyszczeniu przewodów wentylacyjnych. Zaleca się stosowanie szczotek obrotowych i statycznych, lecz wyłącznie z włosia lub tworzywa sztucznego. Zwykle zaleca się używanie szczotek obrotowych ze wzmocnionym efektem podciśnienia, co można uzyskać po zamontowaniu odpowiednich płytek przy przesuwaniu szczotki. Szczotki takie zapewniają lepszy efekt czyszczenia. Szczotkę należy wprowadzić do środka rurociągu przez otwór rewizyjny. Do drugiego końca rury podłącza się urządzenie ssące z filtrem. Jednostka ssąca usuwa luźne cząsteczki brudu. Czyszczenie przy pomocy szczotek, w systemach wielorurowych możliwe jest tylko wtedy, gdy jest dostęp do czyszczonych odcinków przez otwory rewizyjne.

W przypadku niemożności zastosowania w/w techniki należy zastąpić ją inną, np. poprzez zastosowanie robotów czyszczących.

b. Czyszczenie za pomocą wody

Inną znaną i sprawdzoną metodą czyszczenia instalacji GWC jest czyszczenie wodą. W odróżnieniu od sposobu czyszczenia za pomocą szczotek, przy czyszczeniu wodą osady biologiczne z mikroorganizmów znajdujące się w rurociągu, pod wpływem wody rozpuszczają się i są usuwane całkowicie.

Oczyszczanie GWC za pomocą wody jest dużo lepsze niż inne metody, zwłaszcza w systemach wielorurowych. Ważne jest jednak by zwracać uwagę i odpowiednio dobrać parametry takiego czyszczenia jak ciśnienie oraz prędkość przesuwania się dysz, aby nie uszkodzić elementów instalacji. Zazwyczaj aby dokonać skutecznego czyszczenia, a przy tym uzyskać wystarczającą szybkość przesuwania się dysz, należy przepuszczać przez instalację strumień o wydajności 70 – 120 l/min. Odbierana w trakcie tego procesu woda musi być na bieżąco odprowadzona i odpowiednio utylizowana. Najlepiej odprowadzana bezpośrednio do kanalizacji.

W systemach wielorurowych metoda czyszczenia za pomocą wody sprawdza się lepiej niż czyszczenie za pomocą szczotek.

Porady udzielane w powyższym tekście oparte są na naszych doświadczeniach i wiedzy, nie mogą jednak stanowić wiążącej informacji dla ewentualnych roszczeń. Warunki wykonania, na które firma Ground-Therm nie ma wpływu, wykluczają prawo do roszczeń na podstawie udzielonych przez nas informacji.

REFERENCJE

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: Rozudowa zespołu szkół

Miejscowość: Linia

(pow. Wejherowski)

Zastosowany system:

Ground-Therm GWC Dn200 w układzie Tichelmana, kolektory:

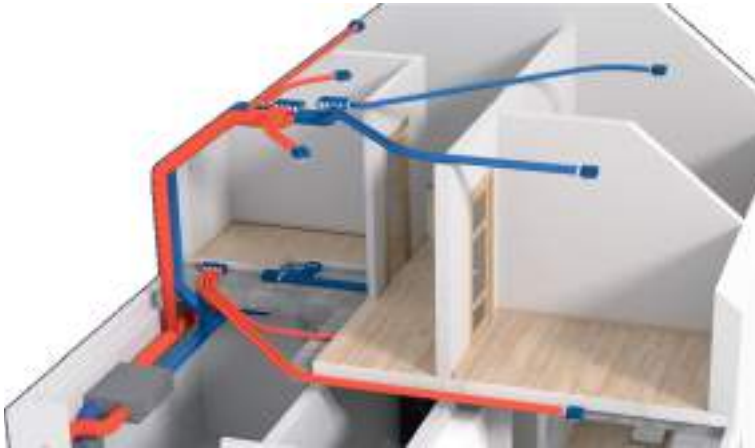
DN 800, kanały:

DN200 - 18x38 m. o łącznej długości 684 mb.

Wydajność: 7000 m³/h.

Rok budowy: 2010





REKUPERACJA

Wentylacja mechaniczna
z odzyskiem ciepła

systemy wentylacyjne
VENTIFLEX®

System plastikowych kształtek wentylacyjnych VENTIFLEX® PLUS wraz z kanałami jest sprawdzonym rozwiązaniem na rozprowadzenie powietrza wewnątrz budynku. Kształtki systemu składają się z modułów przez co można je składać w dowolny sposób – niemal jak klocki lego.

NAJWAŻNIEJSZE CECHY

- trwałość (całkowity brak korozji)
- higiena (bakteriobójczość)
- duża wytrzymałość
- dobra izolacyjność
- szczelność

Wysokiej jakości plastik, z którego zrobione są kształtki, jest gwarantem trwałości instalacji z nich wykonanej. Zastosowane we wszystkich elementach mikro-srebro gwarantuje wysoką higienę wewnątrz całej instalacji, co jest niezwykle ważne w układach wentylacji.

filmy nt. GWC w budynkach:

- **jednorodzinnych**
- **wielkokubaturowych**



Ground-Therm sp. z o.o.

ul. Zgody 5

41-800 Zabrze

tel. +48 32 231 80 20

biuro@ground-therm.com