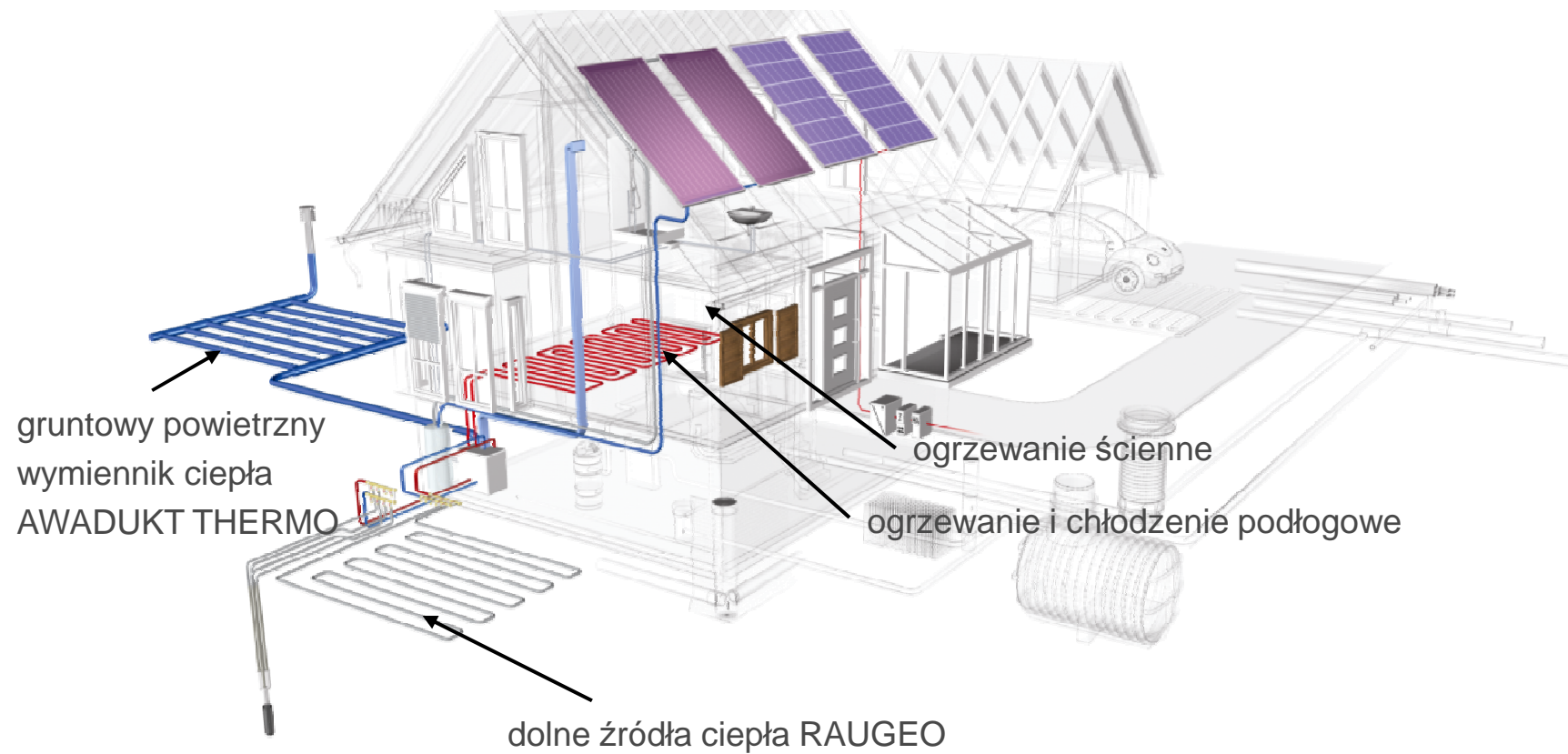


Energooszczędna wentylacja, ogrzewanie i chłodzenie budynków z wykorzystaniem energii geotermalnej

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

KOMPONENTY INSTALACYJNE DLA BUDOWNICTWA NISKOENERGETYCZNEGO



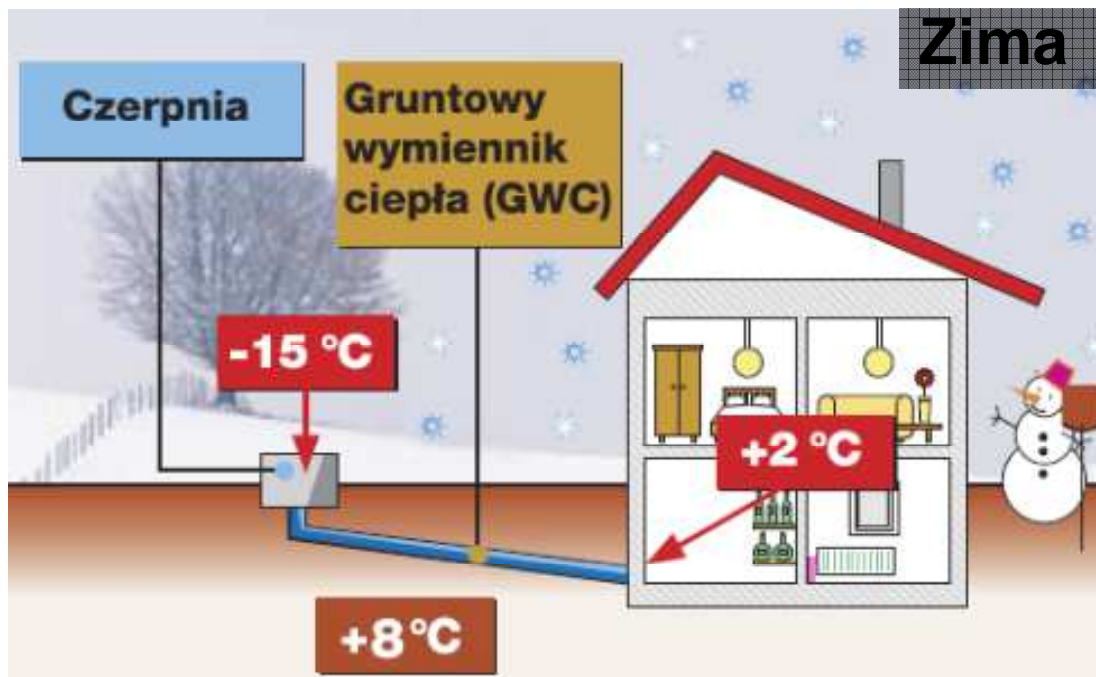
ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

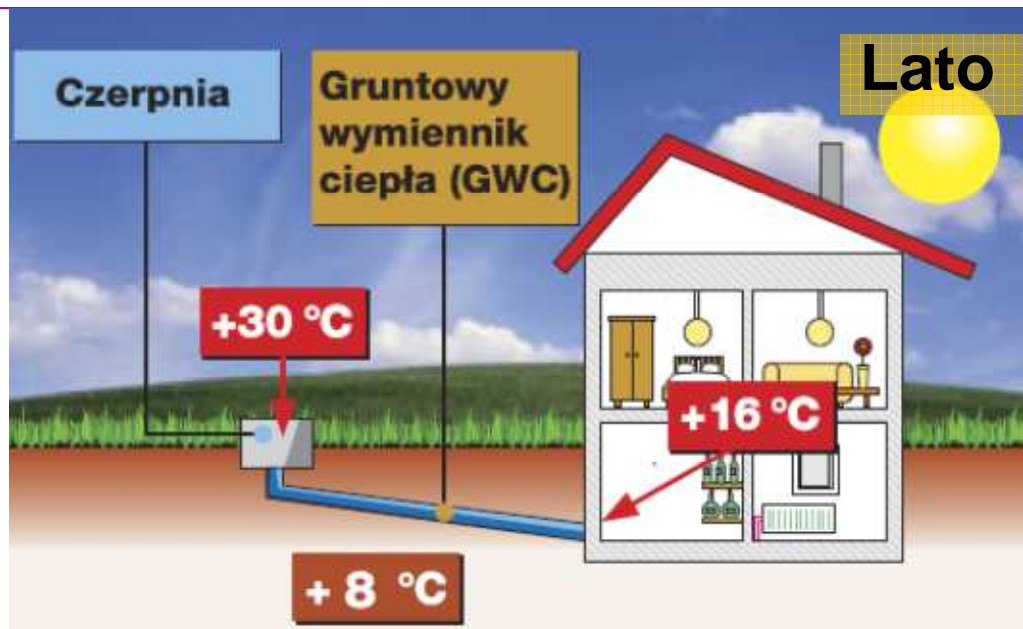


Mechaniczna wentylacja z gruntowym powietrznym wymiennikiem ciepła

- Ocieplenie zasysanego zimnego powietrza poprzez „ciepło ziemi” (ponad 0°C w przypadku mrozu)
- Zastosowanie GPWC pozwala na wyeliminowanie nadmiernej wilgoci przy wtórnym odzysku energii
- Energooszczędność ogrzewania domu w połączeniu z wtórnym jej wykorzystaniem (Rekuperacja)

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



Mechaniczna wentylacja z gruntowym powietrznym wymiennikiem ciepła

- Częste zjawisko przegrzania domu poprzez dużą powierzchnię okien (konieczność zacielenia)
- Chłodzenie domu poprzez „zimno ziemi”
- Możliwość zrezygnowania z tradycyjnej klimatyzacji (energia)
- Możliwość zapewnienia przyjemnego chłodu
- Uwaga! Zjawisko skraplania się kondensatu !

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GPWC AWADUKT Thermo w budownictwie jednorodzinym Przepływ powietrza $Q \leq 500 \text{ m}^3/\text{h}$

- Dom jednorodzinny przepływ powietrza 100-400 m³/h
- Średnice kolektora DN200
- Przewód pierścieniowy wkoło budynku w granicach działki o długości około 60 – 70 m
- Alternatywa: Ułożenie sieci przewodów w układzie Tichelmann'a w przypadku braku możliwości uzyskania terenu pod budowę
- Możliwość ograniczenia zużycia energii do celów grzewczych o 30%
- Poprawa komfortu w mieszkaniach poprzez przyjemny chłód z naturalnego źródła



ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GPWC AWADUKT Thermo w budownictwie wielkokubaturowym Przepływ powietrza $Q \geq 500 \text{ m}^3/\text{h}$

- Budynki wielkokubaturowe wymagają GWC o wydajności nawet do $20\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ rozdzielaczowy Tichelmanna
- Kolektory rozdzielcze AWADUKT THERMO do DN 1200
- Systemy GPWC stosowane są m.in.: supermarketach, biurowcach, szkołach, przedszkolach, salach gimnastycznych, kościołach, domach zakonnych, salach konferencyjnych, halach przemysłowych, halach magazynowych, itp.
- System GPWC pozwala na ograniczenie zużycia energii cieplnej do 30 % oraz energii zużywanej do celów klimatyzacyjnych do 40%
- Systemy stosowane w formie podfundamentowej
- Najpopularniejsze w Polsce GPWC o wydajności do $Q = 4.000 \text{ m}^3/\text{h}$

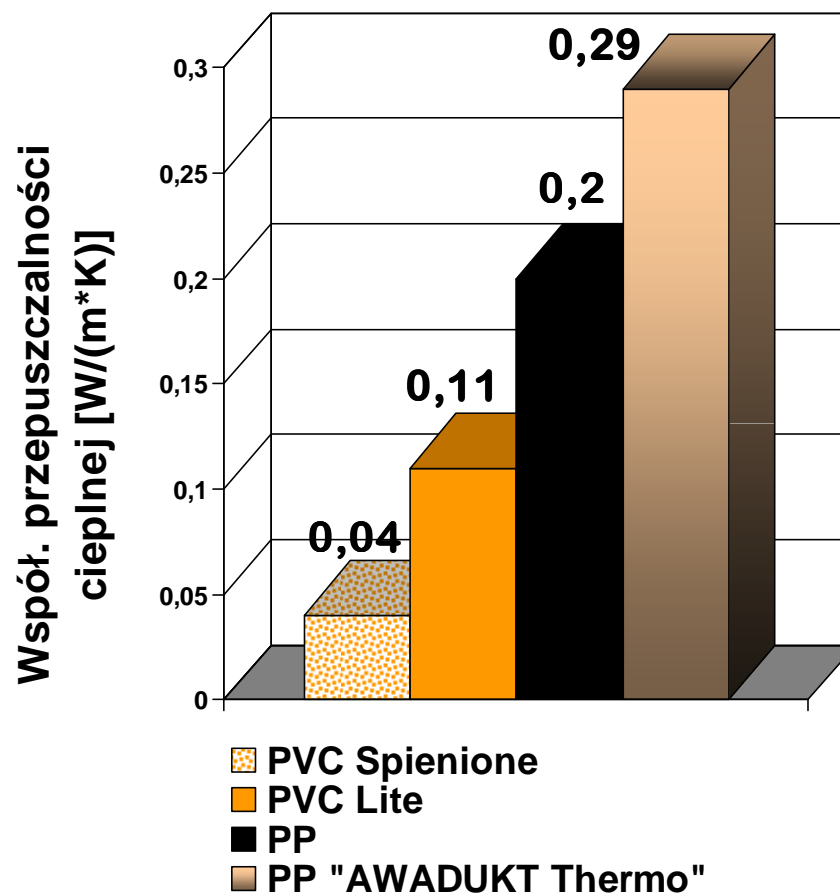


ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wybór materiału do gruntowego powietrznego wymiennika ciepła

- Polipropylen oferuje bardzo dobrą przenikalność cieplną przy wysokiej sztywności
- Poprzez zastosowanie dodatkowych pigmentów uzyskano efekt podwyższenia przepuszczalności cieplnej
- Optymalna wymiana temperatury między warstwą gruntu a przepływającym powietrzem



ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wewnętrzna warstwa antybakteryjna



- Koekstrudowana wewnętrzna warstwa antybakteryjna
- Zahamowanie procesu wzrostu bakterii (Bakterie / Grzyby / Pleśń / Algi)
- Podwyższona higiena wentylacji!
- Ulepszenie przenikalności cieplnej poprzez zastosowanie zmodyfikowanych materiałów
- Podwyższenie sprawności systemu przy zachowanej wysokiej sztywności
- Rozwiązanie objęte patentem europejskim

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wewnętrzna warstwa antybakteryjna

- Warstwa antybakteryjna zapobiega tworzeniu się osadów na powłoce wewnętrznej rury
- Znacząca redukcja liczby szczepów bakterii:
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Bacillus subtilis*
 - *Aspergillus niger*
 - *Candida albicans*
 - *Escherichia coli*

AWADUKT Thermo



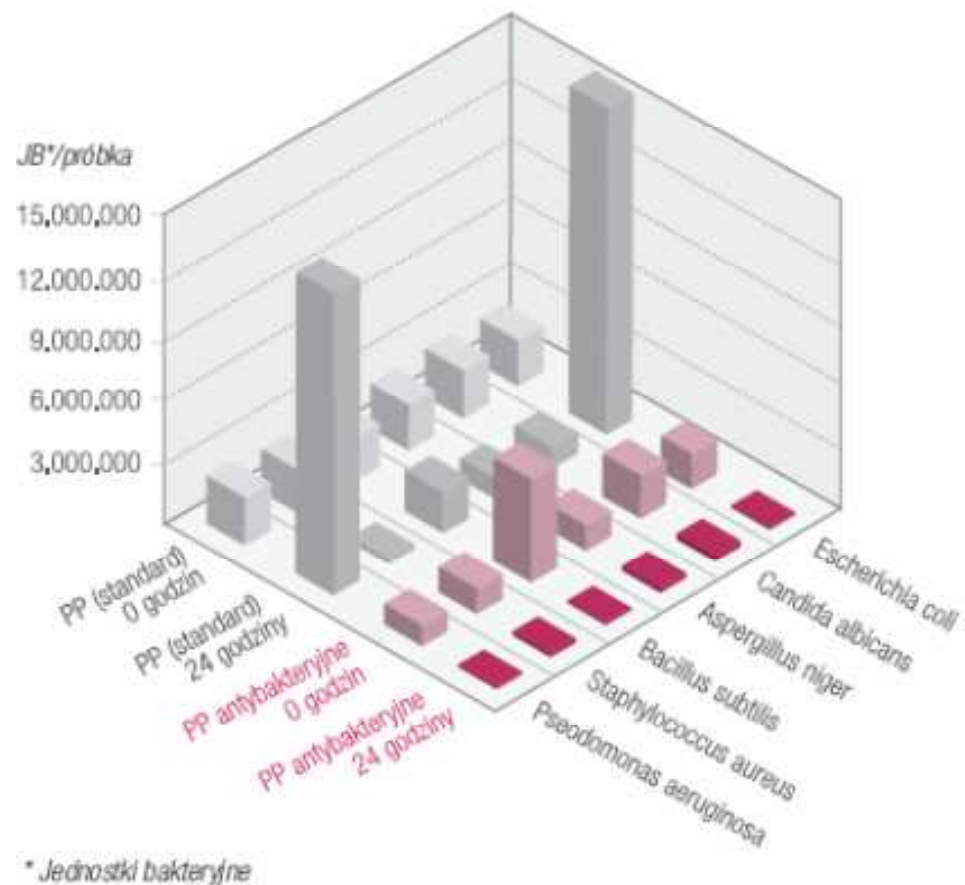
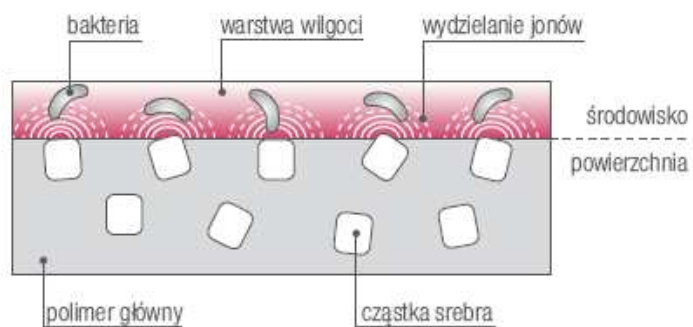
Standardowe PP



ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

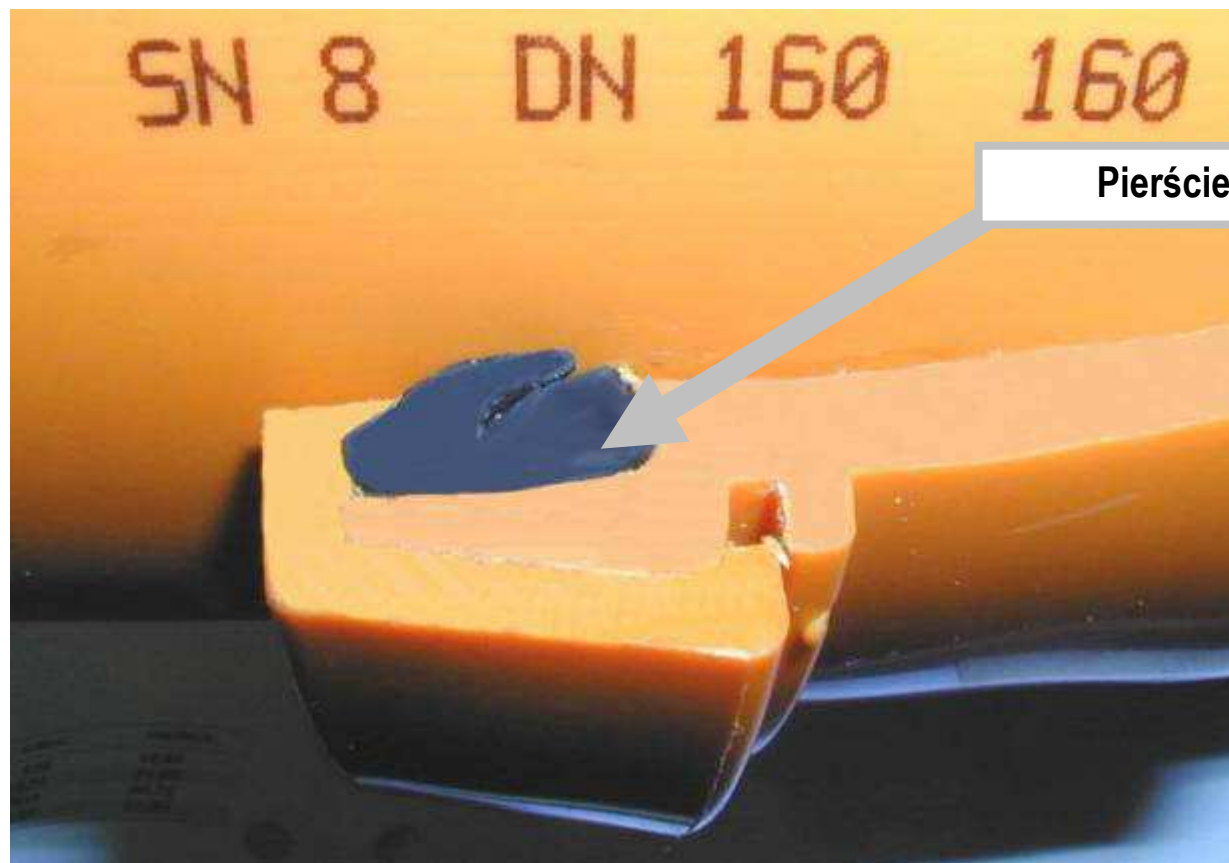
Wewnętrzna warstwa antybakteryjna



ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Nowoczesna technika łączenia rur AWADUKT Thermo



Pierścień dociska uszczelkę

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

AUTORYZOWANI PARTNERZY GPWC AWADUKT THERMO



44 Autoryzowanych Partnerów

**Doradztwo
Projektowanie
Montaż
Serwis**

www.rehau.pl/ARP

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Zalety:

- ✓ higieniczne i czyste powietrze ze śladową ilością drobnoustrojów
- ✓ dzięki cząstkom srebra w wewnętrznej warstwie antybakteryjnej
- ✓ znaczna poprawa jakości powietrza wentylacyjnego
- ✓ zapobieganie zawilgoceniu i zagrzybieniu budynków
- ✓ zwiększenie wydajności systemów rekuperacyjnych
- ✓ wstępne podgrzanie świeżego powietrza wentylacyjnego
- ✓ oszczędność na kosztach ogrzewania nawet do 30% rocznie
- ✓ zdrowa i naturalna klimatyzacja świeżym powietrzem z obniżoną zawartością wilgoci
- ✓ skuteczne zabezpieczenie rekuperatora przed oblodzeniem





DOLNE ŹRÓDŁA CIEPŁA RAUGEO DO POMP CIEPŁA

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

INDYWIDUALNE ROZWIĄZANIA W ODPOWIEDZI NA RÓŻNE POTRZEBY

Sondy	Kolektory	Helix®	Sondy współosiowe	Pale Energetyczne
				
				
				

WYBÓR WŁAŚCIWEGO SYSTEMU

INDYWIDUALNE ROZWIĄZANIA W ODPOWIEDZI NA RÓŻNE POTRZEBY



Sondy



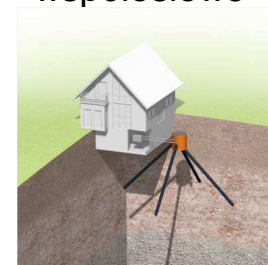
Kolektory



Sondy spiralne Helix



Sondy współosiowe



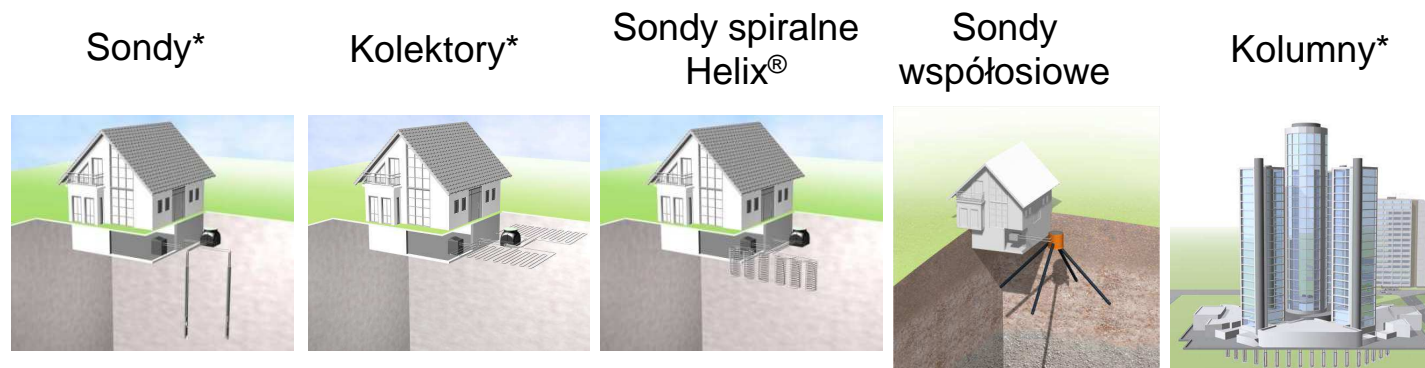
Kolumny



Wymagane miejsce	Bardzo mało	dużo	średnio	Bardzo mało	brak
Głębokość ułożenia	50 – 300 m	ok. 1,5 m	1,5 – 4,5 m	10 – 50 m	5 – 20 m
Montaż	Firma specjalistyczna	Firma normalna	Firma normalna	Firma specjalistyczna	Firma specjalistyczna
Koszty ułożenia	wysokie	niskie	średnie	Średnio - wysokie	Bardzo niskie
Możliwość przebudowy	tak	tak	tak	tak	nie
Współczynnik efektywności energetycznej (ogrzewanie)	4 - 4,5	3 – 3,5	3,5 - 4	4 – 4,5	4 – 4,5

WYBÓR WŁAŚCIWEGO SYSTEMU

INDYWIDUALNE ROZWIĄZANIA W ODPOWIEDZI NA RÓŻNE POTRZEBY



	Sondy*	Kolektory*	Sondy spiralne Helix®	Sondy współosiowe	Kolumny*
Grunt suchy piaszczysty	25 W/m	10 W/m ²	100-400 W/Helix	25 W/m	25 W/m
Grunt gliniasty suchy	50 W/m	20 - 30 W/m ²	400-600 W/Helix	50 W/m	50 W/m
Grunt gliniasty wilgotny	80 W/m	40 W/m ²	600-700 W/Helix	80 W/m	80 W/m
Średnia temperatura solanki	0 bis 3°C	-3 bis 5°C	-3 bis 5°C	0 bis 3°C	2 bis 8°C

* Przy założeniu 1800 godzin pracy na rok (zgodnie z VDI 4640)

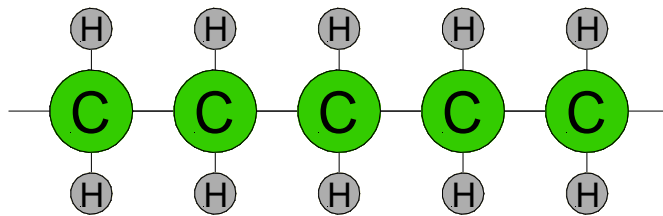
WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

MATERIAŁ WYKONANIA RUR



PE-HD (PE 100)

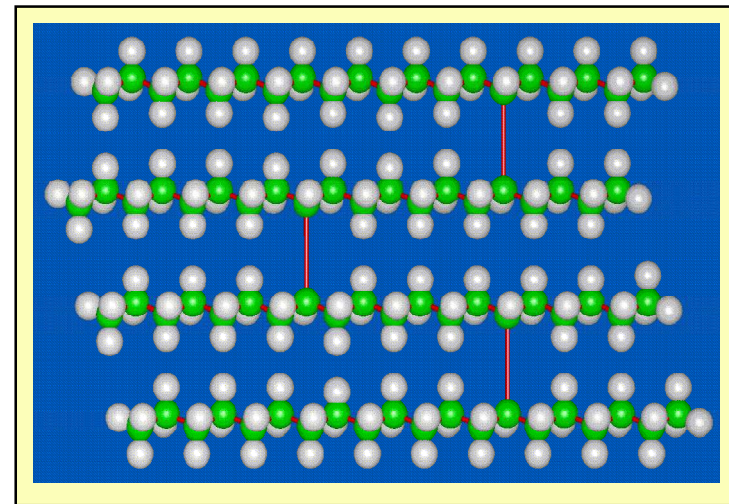
- Długie łańcuchy (ok. 70.000 atomów węgla)
- Mała ilość odgałęzień łańcucha



Struktura PE-HD

PE-Xa (polietylen z warstwą antydyfuzyjną)

- ok. 2 – 3 punkty sieciowania w każdym łańcuchu



Struktura PE-Xa

WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

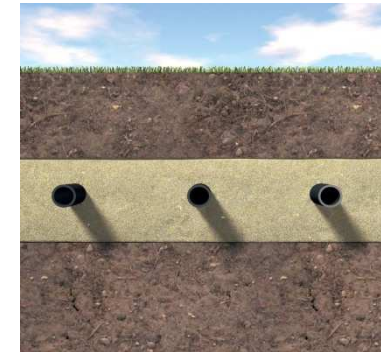
SYSTEMY RUR DO INSTALACJI GEOTERMALNYCH
PE-XA CZY PE?



PE-Xa



lub



PE 100

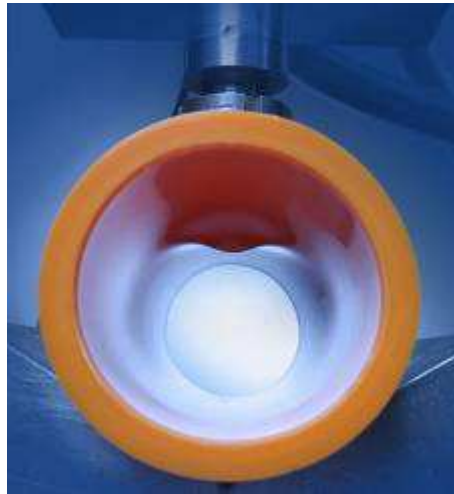


WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

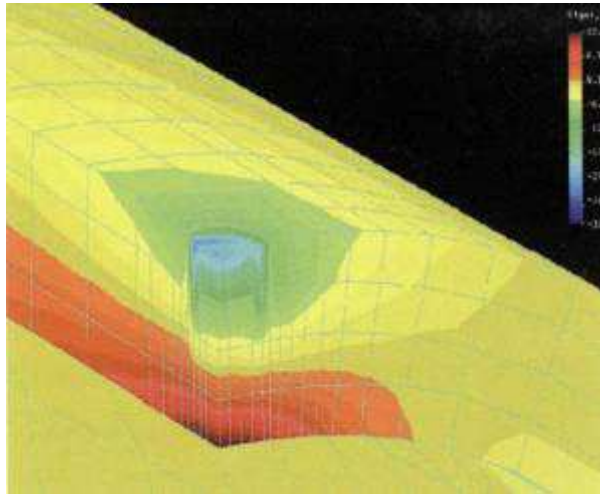
PORÓWNANIE ODPORNOŚCI PE-XA I PE100 NA OBCIĄŻENIA PUNKTOWE



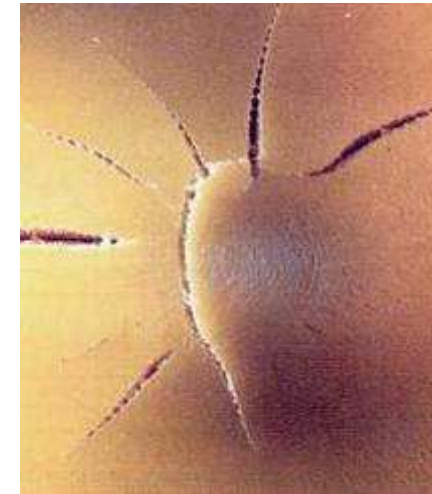
Zjawisko w rurach ciśnieniowych z PE100: Pęknięcie pod wpływem obciążenia punktowego



Obciążenie punktowe



Rozkład naprężeń



Pęknięcie naprężeniowe

Nakładanie się obciążeń miejscowych i ciśnienia wewnętrznego:

- w przypadku PE100 powstawanie rys następuje zawsze po stronie wewnętrznej pod wpływem obciążenia punktowego
- Skutkiem tego jest pęknięcie spowodowane powolnym powiększaniem się rys
- W przypadku PE-Xa nie powstają rysy naprężeniowe

WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

ZALETY RUR PE-XA W PORÓWNANIU Z RURAMI PE



- Większa odporność na powstawanie pęknięć i rys
- Trwałość nie zmniejsza się w przypadku pęknięć o głębokości do 20% grubości ścianki
- Odporność na powstawanie rys naprężeniowych (obciążenia punktowe)
- Brak starzenia chemicznego (pęknięcie kruche) podczas prób wytrzymałości czasowej i ciśnienia wewnętrznego w temp. do 95°C
- Wyższa odporność na substancje chemiczne w porównaniu z rurami PE 100
- Niewielkie straty ciśnienia dzięki gładkim powierzchniom wewnętrznym ścianek rur
- Tworzywo PE-Xa może być wielokrotnie zginane bez powstania uszkodzeń
- Wysoka odporność na temperaturę – PE-Xa może być stosowane w temp. do 95°C

	PE 100	PE-Xa
Maks. temperatura użytkowa	40°C	95°C
Odporność	+	++
Wytrzymałość na obciążenia punktowe	Nie	Tak
Zwoje	Tak	Tak
Zgrzewanie doczołowe	Tak	Nie
Zgrzewanie mufą elektrooporową	Tak	Tak

SONDY RAUGEO

SONDA RAUGEO PE 100 NOWEJ GENERACJI



Bezpieczeństwo podczas montażu:

- pionowe uźebrowania w celu ochrony głowicy sondy podczas montażu
- ochrona spawu i głowicy rury dzięki rozszerzonej konstrukcji

Nawrót instalacji korzystny pod względem przepływu

- minimalna strata ciśnienia dzięki zastosowaniu korzystnego dla przepływu kolana 180°

Łatwy montaż:

- stabilne i łatwe skręcenie zestawu obciążnika z głowicą sondy
- szybki i pewny montaż obciążnika sondy



SONDY RAUGEO

MAKSYMALNA PEWNOŚĆ Z SONDĄ RAUGEO PE-XA



Sonda RAUGEO PE-Xa bez połączeń zgrzewanych!

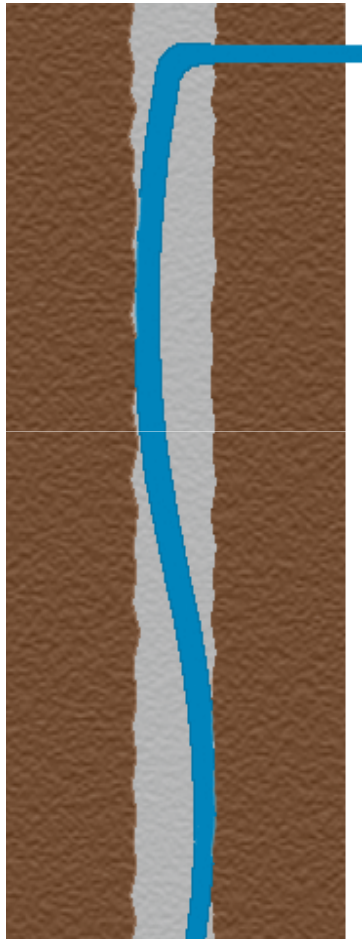
Zasilanie i powrót sondy RAUGEO PE-Xa wykonane są z **jednego odcinka**, który podlega specjalnemu procesowi ugięcia w głowicy sondy.

Dla wzmocnienia miejsce wygięcia zatapiane jest w **specjalnej żywicy poliestrowej** wzmocnionej włóknem szklanym. Ryzyko nieszczelnego połączenia spawalniczego jest tym samym całkowicie wyeliminowane – **gwarancja najwyższego bezpieczeństwa w najgłębszym punkcie sondy!**



SONDY RAUGEO

MAKSYMALNA PEWNOŚĆ Z SONDĄ RAUGEO PE-XA



Dzięki właściwościom PE-Xa cały przewód rurowy jest bardzo trwały i w najwyższym stopniu odporny na uszkodzenia spowodowane nacięciami, rysami lub obciążeniami punktowymi.

- Wysoki stopień bezpieczeństwa użytkowania przed nieszczelnościami i wyciekami nośnika ciepła
- Optymalna ochrona zgodnie z założeniami prawnymi, w szczególności WHG i jej wytycznymi, odnoszącymi się do poszczególnych krajów i obowiązującymi odpowiednio rozporządzeniami
- Redukcja strat ciśnienia dzięki gładkiej powierzchni ścianek wewnętrznych

SONDY RAUGEO

BOGATY PROGRAM OSPRZĘTU



Rura wypełniająca
RAUGEO



Przyrząd wprowadzający
RAUGEO



Element dystansowy
RAUGEO



Kolumna RAUGEO



Obciążnik sondy
RAUGEO



Łącznik zasilania i
powrotu



Studnia rozdzielczowa
RAUGEO

KOLUMNY RAUGEO

SYSTEM WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



RAUGEO KOLUMNY

Maksymalne bezpieczeństwo z zastosowaniem kolektora PE-Xa



W nowoczesnym budownictwie kubaturowym obiekty posadowione na słabo nośnych gruntach są fundamentowane za pomocą pali. Jeśli w pal fundamentowy zainstalujemy rury do odzysku ciepła z gruntu mówimy wtedy o palach energetycznych.



KOLUMNY RAUGEO

MAKSIMUM KORZYŚCI DZIĘKI ZASTOSOWANIU KOLEKTORA RAUGEO



W nowoczesnym budownictwie inżynierskim z przyczyn statycznych stosuje się w przypadku gruntów nienośnych lub słabonośnych **pale wiercone służące do fundamentowania budynku**. Pale wiercone zaopatrzone w przewody rurowe przeznaczone do wykorzystywania ciepła geotermalnego nazywane są **kolumnami rur**.

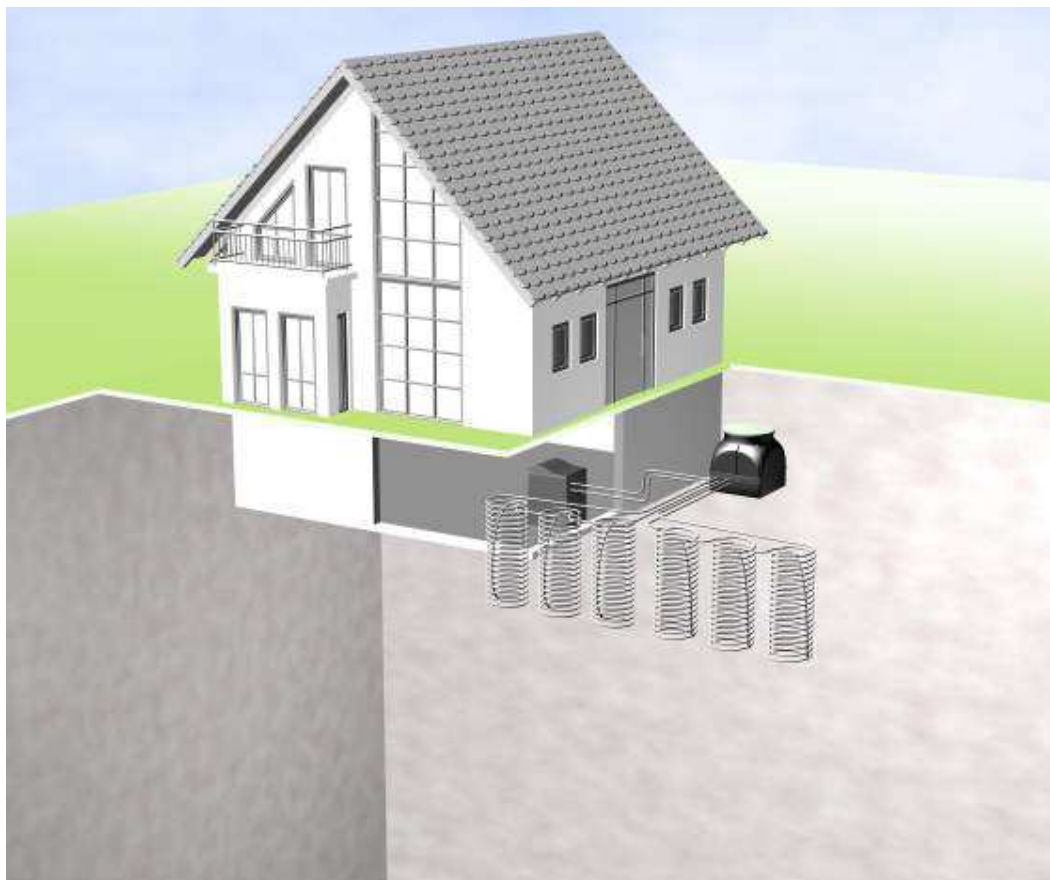


Zastosowanie rur kolektora RAUGEO PE-Xa:

- Wysoka odporność materiału na nacięcia, mikropęknięcia, rysy, nawet przy dużych naprężeniach, tak więc znakomicie znosi warunki panujące przy pracach zbrojarskich i betoniarskich
- Niewielkie straty ciśnienia dzięki **gładkim powierzchniom wewnętrznym ścianek rur**.
- **Małe promienie gięcia** umożliwiają łatwe układanie rur w koszu zbrojeniowym

SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-Xa

NOWY SPOSÓB WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-Xa

NOWY SPOSÓB WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



- Zastosowanie zarówno w budynkach nowych (przede wszystkim w domach niskoenergetycznych), jak i przy renowacji budynków
- Idealne rozwiązanie, gdy do dyspozycji jest teren o niewielkiej powierzchni i gdy nie ma możliwości wykonania odwiertu na sondę
- 5m wiercenie z wiertnicą drogową / świdrem, gdzie następnie sonda zostaje umieszczona i zasypana gruntem
- Bez uciążliwych uzgodnień administracyjnych
- Wydajność cieplna nawet do 700 W na jedną sondę Helix, przeciętnie 400 W



SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-Xa

NOWY SPOSÓB WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



Budowa teleskopowa

- Rozwijanie z 1,1m długości transportowej do 3,0m długości montażowej
- Dzięki temu **minimalne koszty transportu i składowania**
- Mały nakład pracy przy **montażu**
- **Określony odstęp między zwojami spiralnymi i stała średnica sondy 38 cm** dzięki folii PE z otworami przepuszczającej wodę



SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-XA

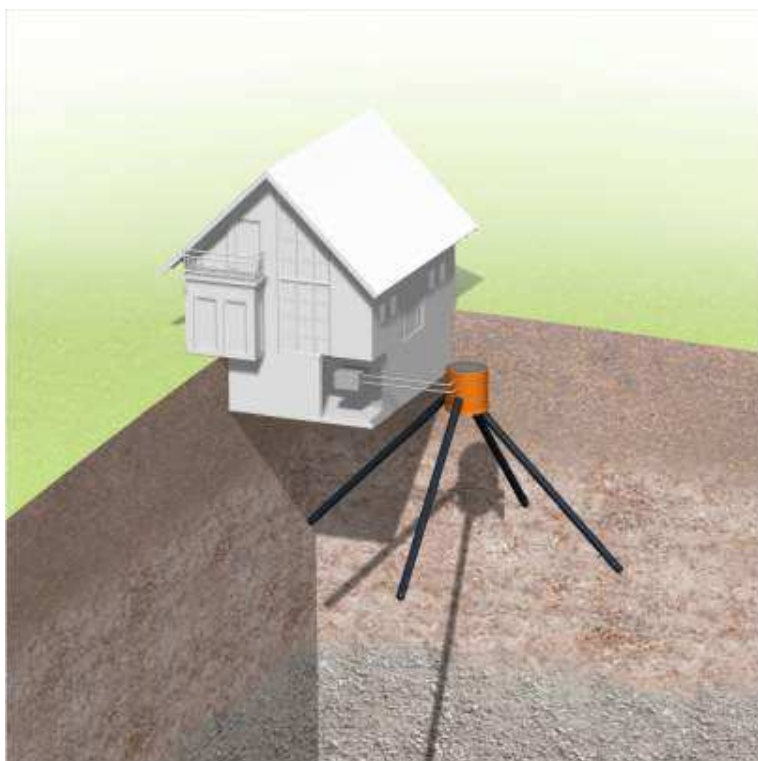
MAKSYMALNA PEWNOŚĆ DZIĘKI MATERIAŁOWI PE-XA



Wysokiej jakości materiał PE-Xa

- Zasilanie i powrót wykonane z **jednego odcinka przewodu z PE-Xa**
→ **brak połączeń** przy głowicy sondy
- **Wysoka odporność na obciążenia mechaniczne**, a co za tym idzie pełna niezawodność podczas montażu lub transportu, a przy długotrwałym użytkowaniu:
 - **Niezmieniona wytrzymałość czasowa** w przypadku rys / pęknięć o głębokości do 20% grubości ścianki rury
 - **Odporność na powstawanie rys** (obciążenia punktowe)
- **Odporność na temperatury do +95°C**, dzięki czemu możliwe jest połączenie (również już istniejącej instalacji) z systemami solarnymi w celu regeneracji i magazynowania energii





RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

NOWE SONDY DLA ODWIERTÓW RADIALNYCH

RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

ZALETY ODWIERTÓW RADIALNYCH



- Stosowane również na terenach z ograniczeniem ze względu na zmienne głębokości wiercenia do ok. 40 m
- Optymalne dla zastosowania przy ograniczonym dostępnym miejscu na działce, ponieważ zazwyczaj zastosowanie jednej studni startowej jest wystarczające
- Wyraźna redukcja robót ziemnych ze względu na centralny punkt wierceń, w porównaniu do porównywalnej liczby pionowych odwiertów sond
- Poprzez lekki sprzęt wiertniczy szkody na posesje są sprowadzone do minimum.
- Specjalna dwuczęściowa sonda współosiowa z odporną na ciśnienie głowicą

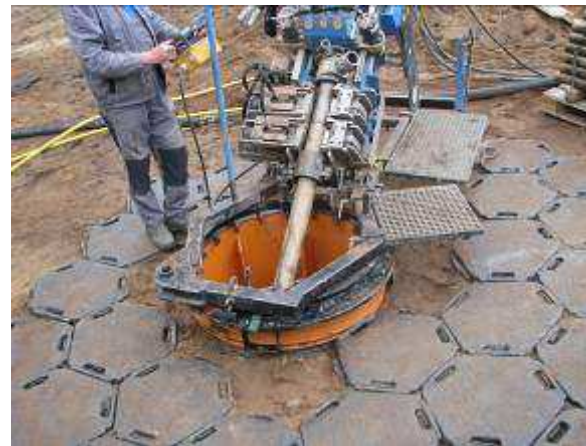


RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

UŁOŻENIE SYSTEMU SOND WSPÓŁOSIOWYCH



Wykonanie wierceń radialnych



OGRZEWANIE I CHŁODZENIE Z POMPĄ CIEPŁĄ

NIEZALEŻNIE I KOMFORTOWO



Korzyści ze stosowania systemów grzewczych z pompą ciepła typu grunt-woda

- niższe koszty eksploatacyjne i serwisowe
- mniejsza zależność od zmian cen tradycyjnych nośników energii
- darmowe źródło energii (ciepło gruntu) dostępne na każdej działce
- możliwość ogrzewania i chłodzenia jednym systemem
- wyższy komfort użytkowania
- efekt ekologiczny dzięki mniejszemu zanieczyszczeniu powietrza
- brak potrzeby wyposażania budynku w kotłownię i komin do odprowadzania spalin
- wysoka sprawność energetyczna dolnych źródeł ciepła w postaci sond pionowych
- dostępność źródła ciepła niezależna od warunków pogodowych, pory roku lub dnia

