



DOLNE ŹRÓDŁA CIEPŁA DO POMP CIEPŁA

Jakub Koczorowski
DZIAŁ SPRZEDAZI I MARKETINGU

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

www.rehau.pl

Budownictwo
Motoryzacja
Przemysł

WIADOMOŚCI OGÓLNE

CZYM JEST ENERGIA GEOTERMALNA?



Energia geotermalna to energia ciepła zgromadzona w dolnych warstwach ziemi.

Ciepło geotermalne powstaje zarówno **we wnętrzu ziemi** (przez naturalny rozpad radioaktywny), jak również poprzez wpływ **czynników zewnętrznych** (słońce i deszcz). Dopływ ciepła do wnętrza ziemi jest stały, dlatego ciepło geotermalne jest uważane za niewyczerpalne źródło energii.



WIADOMOŚCI OGÓLNE

JAKIE SĄ SPOSOBY WYKORZYSTYWANIA ENERGII GEOTERMALNEJ?



Geotermia głęboka (> 400m)

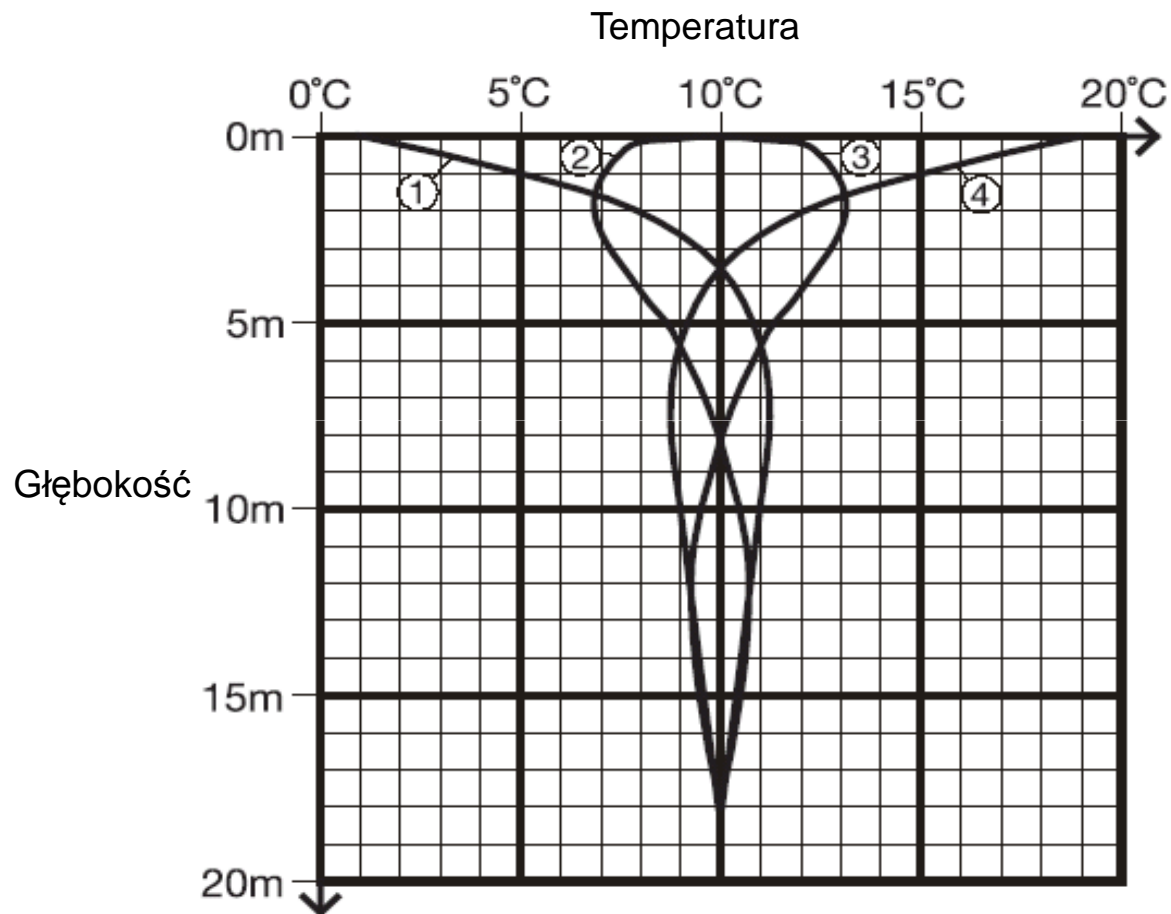
- Systemy hydrotermalne (*wykorzystanie energii geotermalnej poprzez wody termalne*)
- Systemy petrotermalne (*wykorzystanie głębokiej energii geotermalnej poprzez sztuczne nagromadzenie wody w szczelinach skalnych*)
- Głębokie sondy geotermalne (*wykorzystanie energii geotermalnej w obiegu zamkniętym*)

Geotermia płytka (< 400m)

- Kolektory ziemne (*powierzchniowe wykorzystanie energii geotermalnej na głębokości ok. 1,5m*)
- Sondy geotermalne (*energia geotermalna z warstw ziemi na głębokości ok. 100m*)
- Spiralne sondy geotermalne (*energia geotermalna na głębokości ok. 5m*)
- Elementy fundamentowe mające kontakt gruntem / pale energetyczne / kolumny rur (*energia geotermalna pozyskiwana poprzez pale fundamentowe – do ok. 30 m*)
- Odwierty wody gruntowej (*energia geotermalna poprzez wody termalne*)
- Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła (*wykorzystanie energii geotermalnej w mechanicznej wentylacji pomieszczeń*)
- Zbiorniki geotermalne (*gromadzenie nadmiaru ciepła w ziemi w celu wykorzystania go zimą*)

WIADOMOŚCI OGÓLNE

SEZONOWE WAHANIA TEMPERATURY GRUNTU



Linia 1:	1. luty
Linia 2:	1. maj
Linia 3:	1. listopad
Linia 4:	1. sierpień

Energia dostarczana przez:

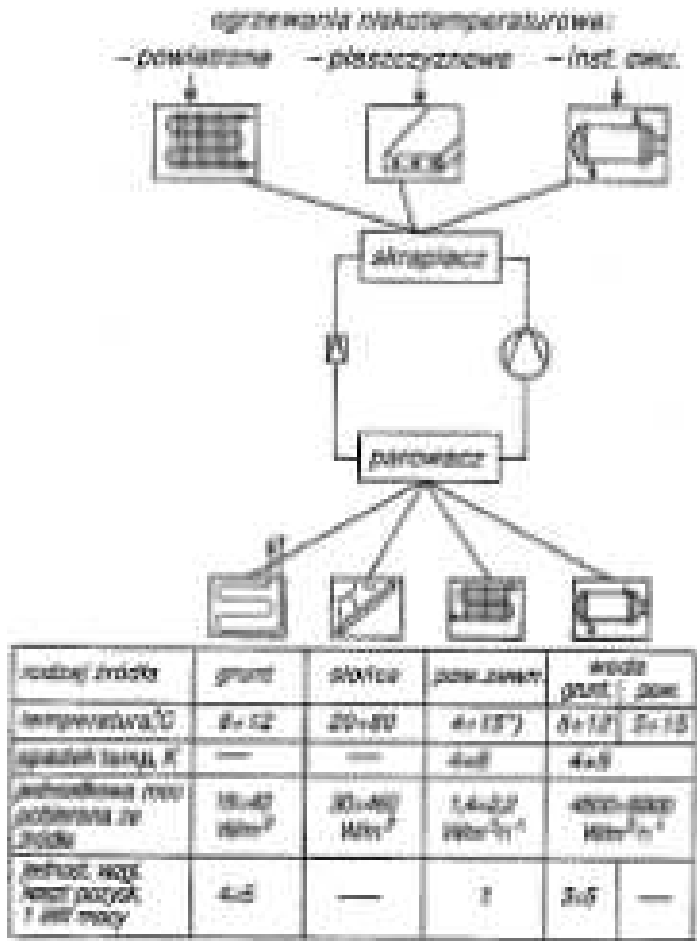
- deszcz: ok. 20 W/m²
- słońce: do 600 W/ m²
- geotermalny przepływ ciepła
0,06 W/m²

Wzrost temperatury:

ok. 3°C na każde 100m głębokości

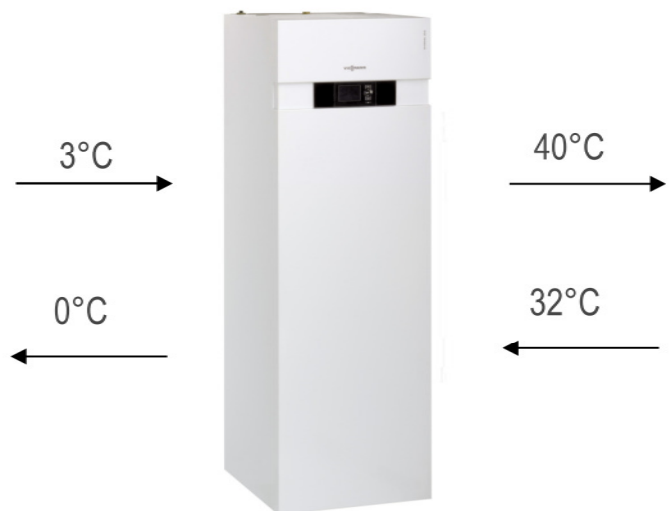
WIADOMOŚCI OGÓLNE

WYKORZYSTANIE ENERGII GEOTERMALNEJ DO OGRZEWANIA POMPĄ CIEPŁĄ



WIADOMOŚCI OGÓLNE

WYKORZYSTANIE ENERGII GEOTERMALNEJ DO OGRZEWANIA POMPĄ CIEPŁA

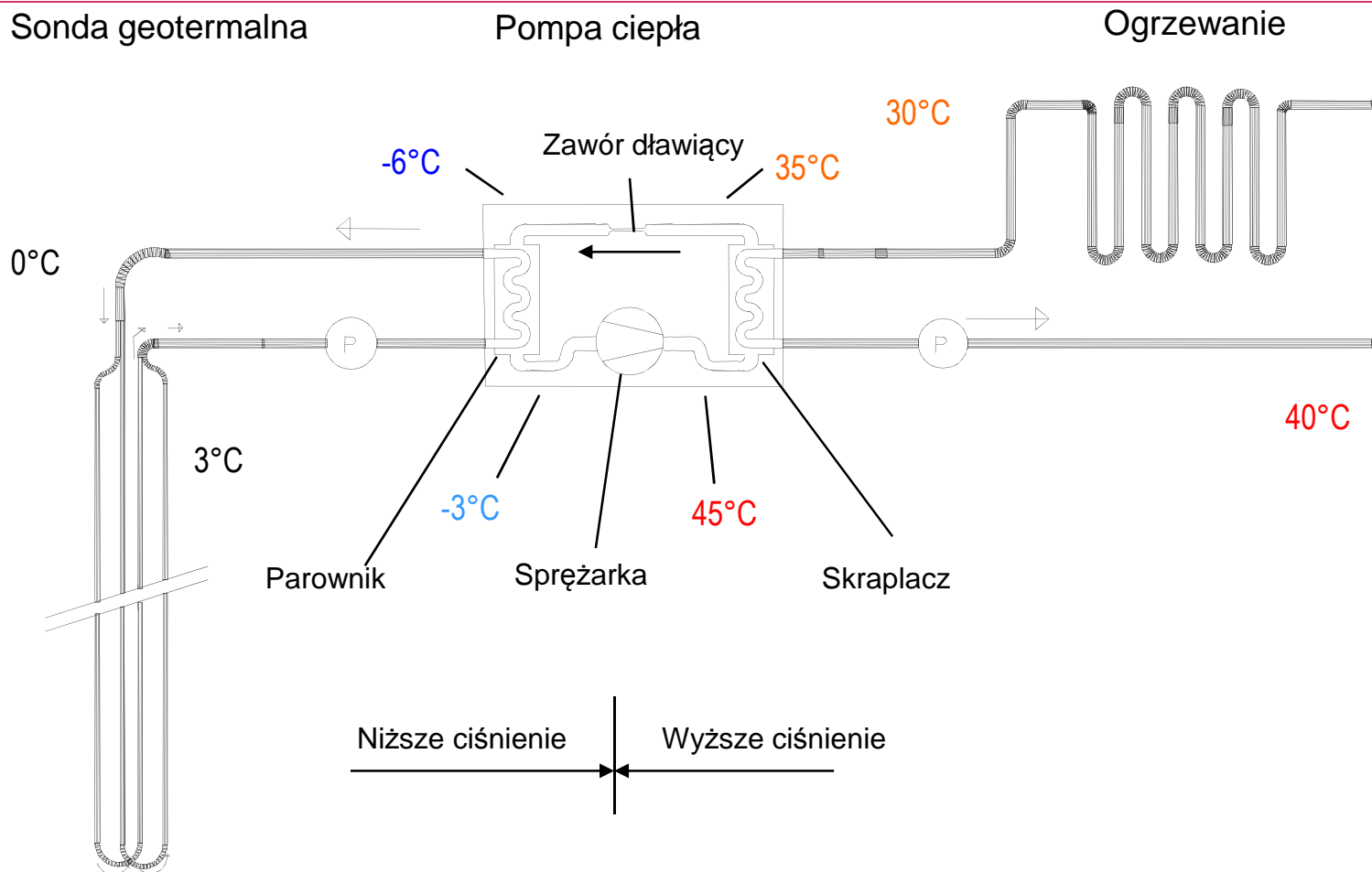


Podwyższenie temperatury
za pośrednictwem pompy ciepła

Ogrzewanie płaszczyznowe lub
stropy chłodząco-grzewcze

WIADOMOŚCI OGÓLNE

JAKIE SĄ SPOSOBY NA WYKORZYSTYWANIE ENERGII GEOTERMALNEJ?

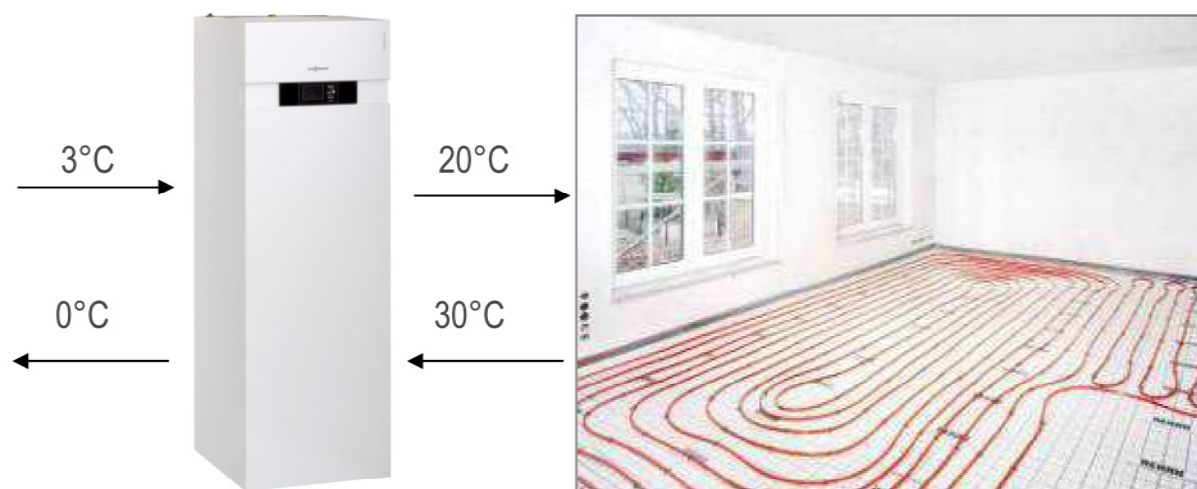


WIADOMOŚCI OGÓLNE

WYKORZYSTANIE ENERGII GEOTERMALNEJ DO CHŁODZENIA POMPĄ CIEPŁA



Oddawanie ciepła do podłoża
w celu szybszej regeneracji i
magazynowanie ciepła

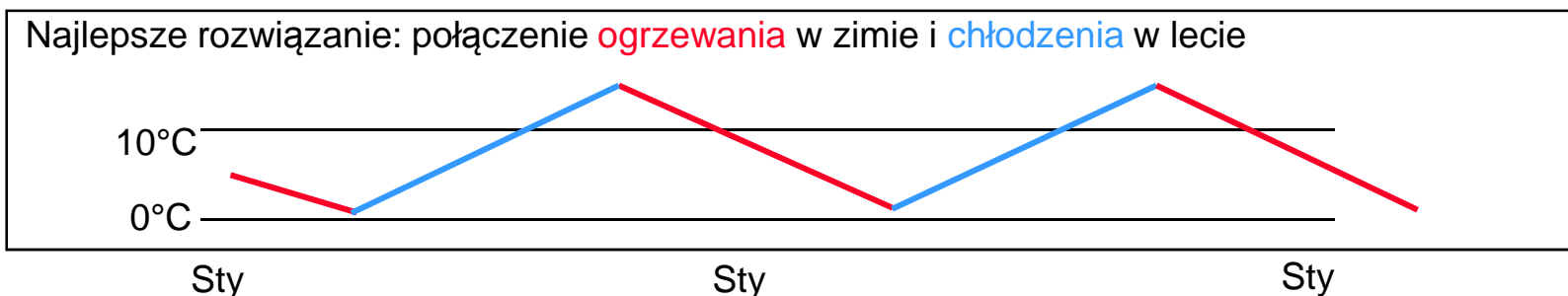
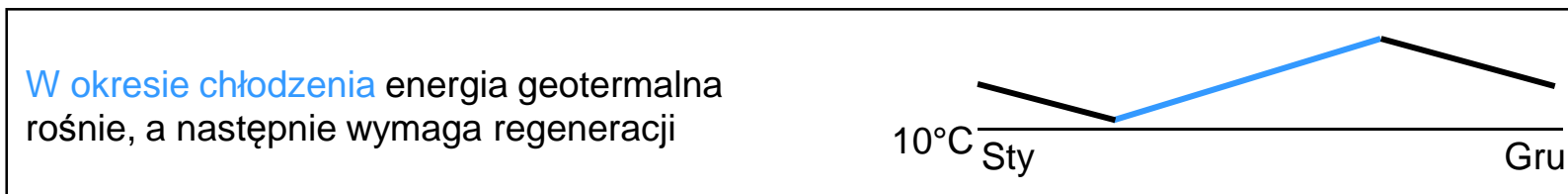
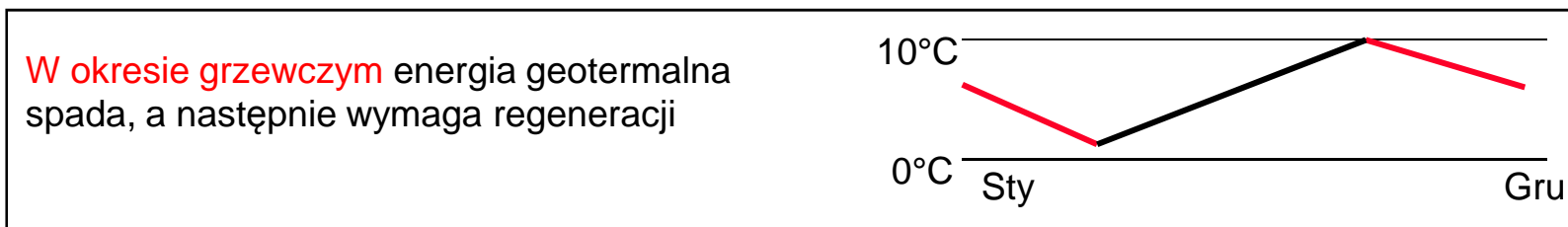


Obniżenie temperatury
za pośrednictwem pompy ciepła

Odbiór ciepła z pomieszczeń przez
chłodzenie płaszczyznowe
lub stropy chłodząco-grzewcze

WIADOMOŚCI OGÓLNE

OGRZEWANIE I CHŁODZENIE Z WYKORZYSTANIEM ENERGII GEOTERMALNEJ



- Korzyści:
- + Szybsza regeneracja temperatury gruntu
 - + Zwiększenie wydajności i jakości ogrzewania
 - + Wykorzystanie darmowego chłodzenia

WIADOMOŚCI OGÓLNE

JAKIE SĄ ZALETY ENERGII GEOTERMALNEJ?



- Przyjazne środowisku źródło ciepła, które jest dostępne w każdym miejscu
- Stała dostępność – niezależnie od warunków klimatycznych, pory roku i dnia
- Niewyczerpalne i stałe źródło energii
- Wykorzystywanie pozyskanej energii geotermalnej przez cały rok do ogrzewania budynków w zimie i chłodzenia w lecie
- Oszczędność energii do 75% przy ogrzewaniu i do 85% przy chłodzeniu
- Niezależność od zmian cen kopalnianych materiałów opałowych
- Znaczne obniżenie emisji CO₂
- Zamontowane pod ziemią instalacje do wykorzystania energii geotermalnej są prawie niewidoczne

WYBÓR WŁAŚCIWEGO SYSTEMU

SYSTEMY WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



WYBÓR WŁAŚCIWEGO SYSTEMU

GŁÓWNE ZAŁOŻENIA I KRYTERIA DOBORU



Wybór systemu zależy od:

- miejscowych warunków geologicznych
- władz lokalnych / wytycznych urzędowych
- zapotrzebowania na przestrzeń i jej dostępności
- warunków budowlanych

Istotne kryteria techniczne dotyczące instalacji to:

- wydajność grzewcza / obciążenie grzewcze
- wytwarzanie ciepłej wody do picia
- przerwy w dostawie energii elektrycznej
- ilość godzin pełnego obciążenia w ciągu roku
- montaż zgodny z VDI 4640

WYBÓR WŁAŚCIWEGO SYSTEMU

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



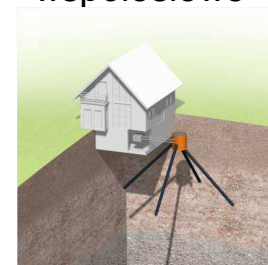
Kolektory



Sondy spiralne Helix



Sondy współosiowe



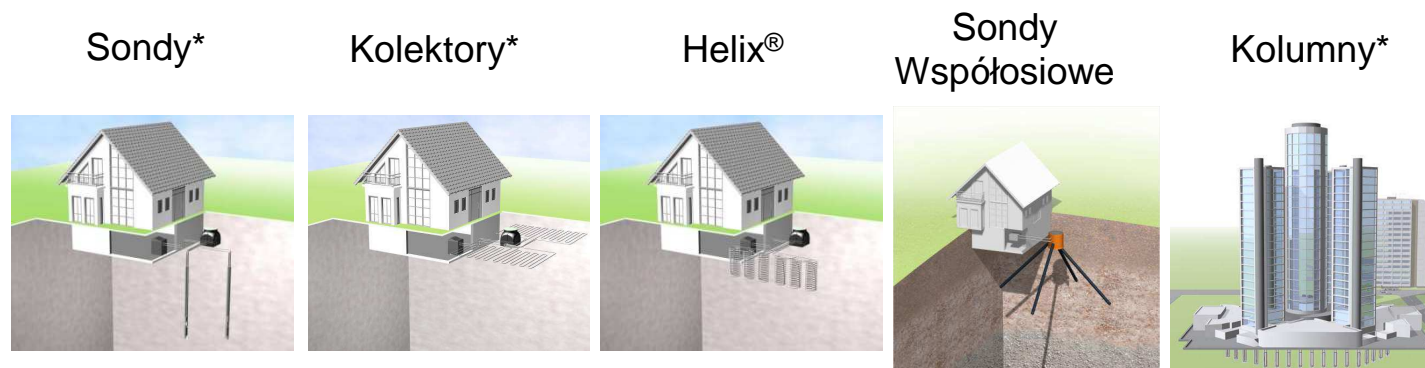
Kolumny



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

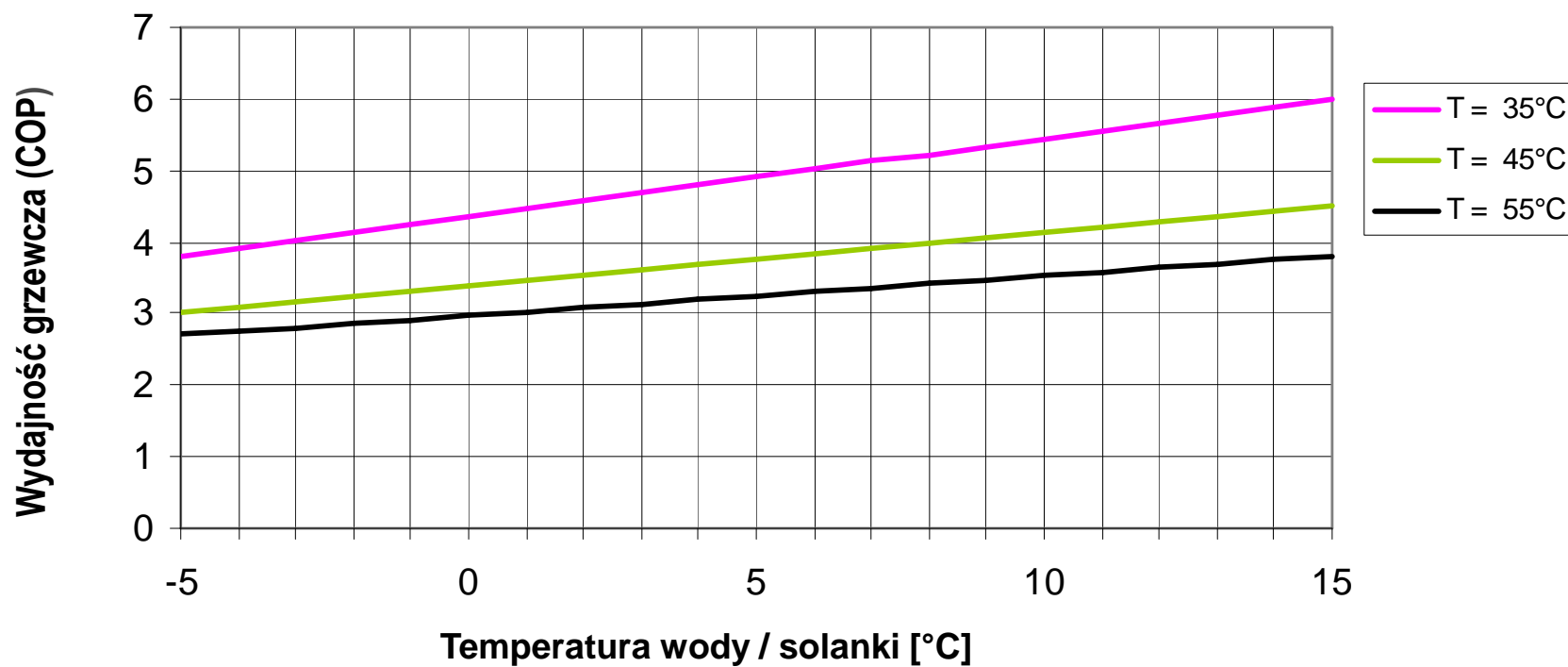


	Sondy*	Kolektory*	Helix®	Sondy Współosiowe	Kolumny*
Grunt suchy piaszczysty	25 W/m	10 W/m ²	100-400 W/Helix	25 W/m	25 W/m
Grunt gliniasty suchy	50 W/m	20 - 30 W/m ²	400-600 W/Helix	50 W/m	50 W/m
Grunt gliniasty wilgotny	80 W/m	40 W/m ²	600-700 W/Helix	80 W/m	80 W/m
Średnia temperatura solanki	0 bis 3°C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

ZALEŻNOŚĆ WYDAJNOŚCI GRZEWczej OD
TEMPERATURY NOŚNIKA CIEPŁA



WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

SYSTEMY WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



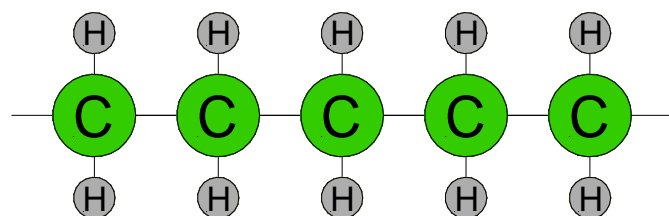
WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

MATERIAŁ WYKONANIA RUR



PE-HD (PE 100)

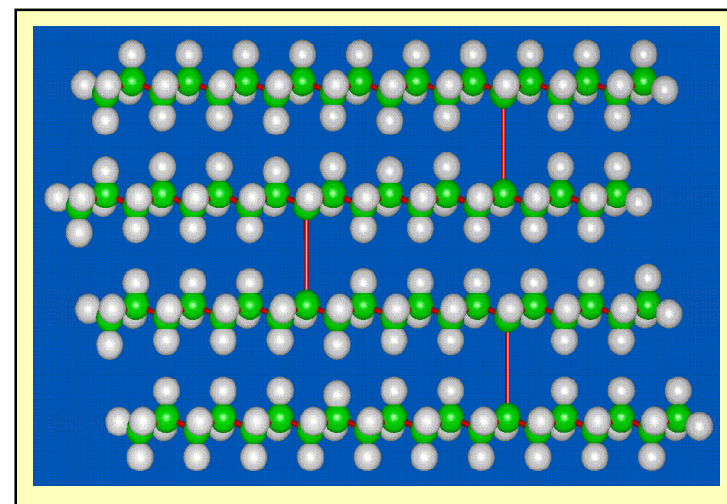
- Dłgie łańcuchy (ok. 70.000 atomów węgla)
- Mała ilość odgałęzień łańcucha



Struktura PE-HD

PE-Xa (polietylen z warstwą antydyfuzyjną)

- ok. 2 – 3 punkty sieciowania w każdym łańcuchu

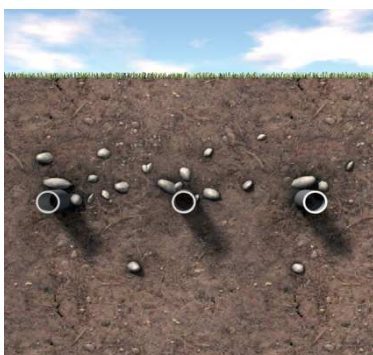


Struktura PE-Xa

WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

SYSTEMY RUR DO INSTALACJI GEOTERMALNYCH

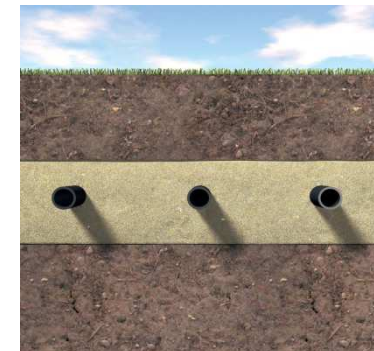
PE-XA CZY PE?



PE-Xa



lub



PE 100



WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

PORÓWNANIE TRWAŁOŚCI PE-XA I PE100



Trwałość (współczynnik bezpieczeństwa SF=1,25) Rury SDR 11(25x2,3 lub 32x2,9)			
PE-Xa		PE 100	
20 °C	100 lat / 15 bar	20 °C	100 lat / 15,7 bar
30 °C	100 lat / 13,3 bar	30 °C	50 lat / 13,5 bar
40 °C	100 lat / 11,8 bar	40 °C	50 lat / 11,6 bar
50 °C	100 lat / 10,5 bar	50 °C	15 lat / 10,4 bar
60 °C	50 lat / 9,5 bar	60 °C	5 lat / 7,7 bar
70 °C	50 lat / 8,5 bar	70 °C	2 lat / 6,2 bar
80 °C	25 lat / 7,6 bar	80 °C	-
90 °C	15 lat / 6,9 bar	90 °C	-

WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

PORÓWNANIE ODPORNOŚCI PE-XA I PE100 NA POWSTAWANIE PĘKNIĘĆ

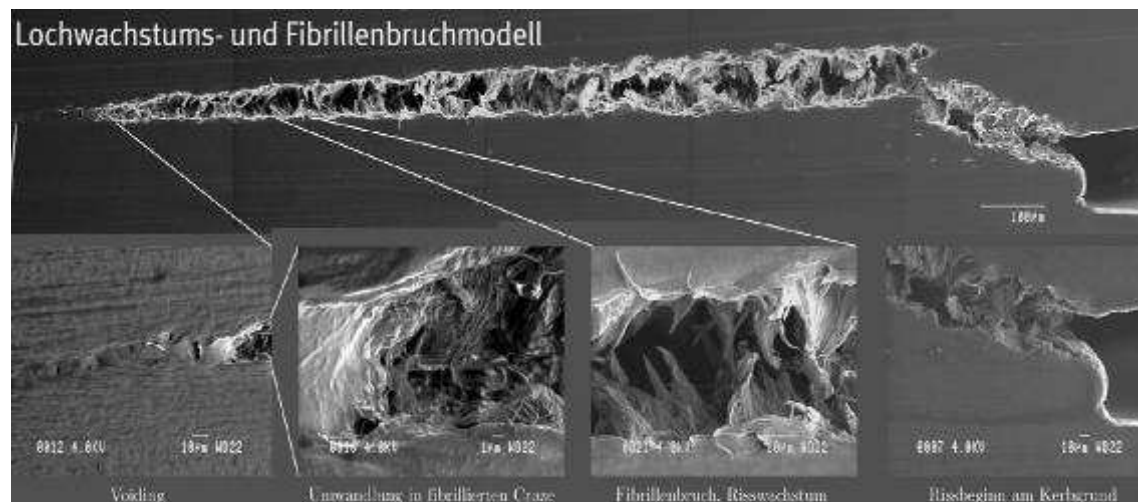


Dlaczego dotyczy to instalacji geotermalnych:

Podczas:

- Transportu
- Składowania
- Montażu / Wsuwaniu w odwiert

na przewodach sond w nieunikniony sposób pojawiają się rysy i pęknięcia.

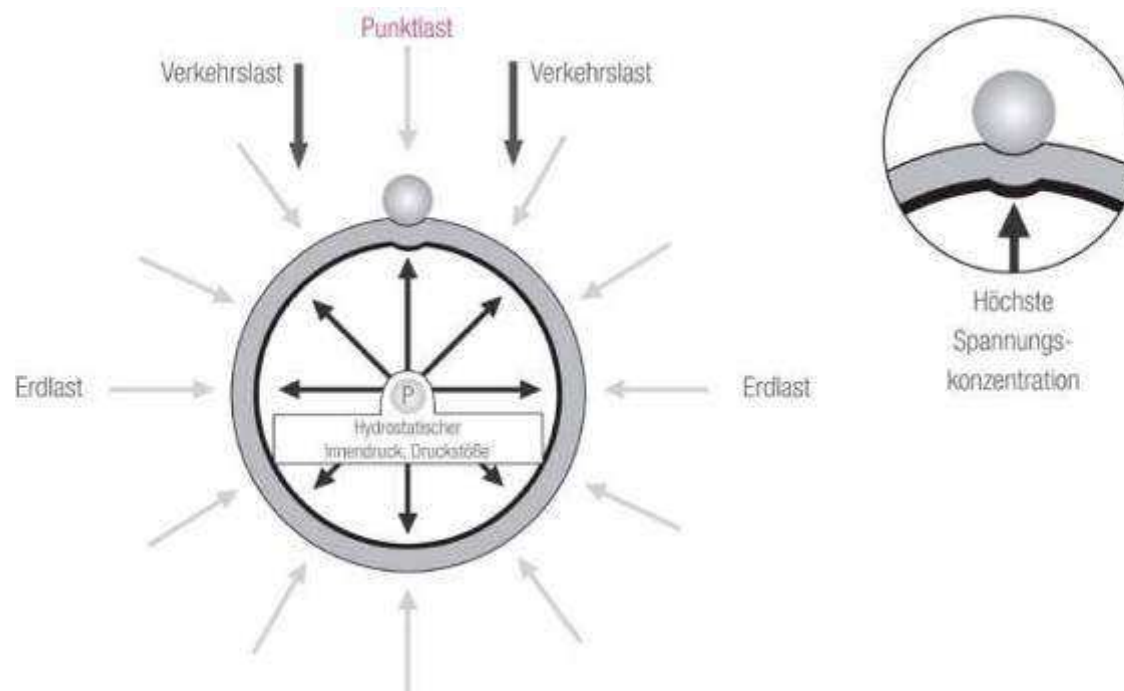


Ponieważ w przypadku PE-Xa nie występuje powolna propagacja pęknięć, rysy i nacięcia o głębokości do 20% grubości ścianki powstałe podczas montażu są nieszkodliwe.

WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

PORÓWNANIE PE-XA I PE100

Zjawisko w rurach ciśnieniowych z PE 100: **Pęknięcie pod obciążeniem**



WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

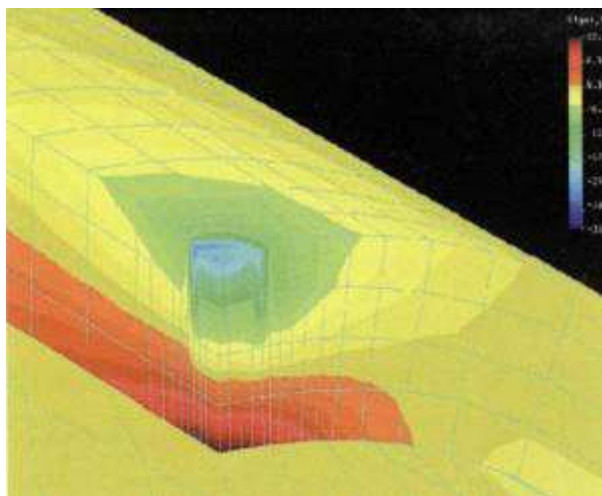
PORÓWNANIE ODPORNOŚCI PE-XA I PE100 NA OBCIĄŻENIA PUNKTOWE



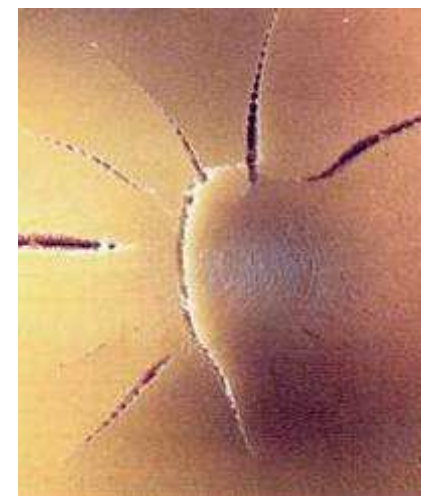
Zjawisko w rurach ciśnieniowych z PE100: Pęknięcie pod wpływem obciążenia punktowego



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

WYBÓR WŁAŚCIWEGO MATERIAŁU

PORÓWNANIE PE-XA I PE100



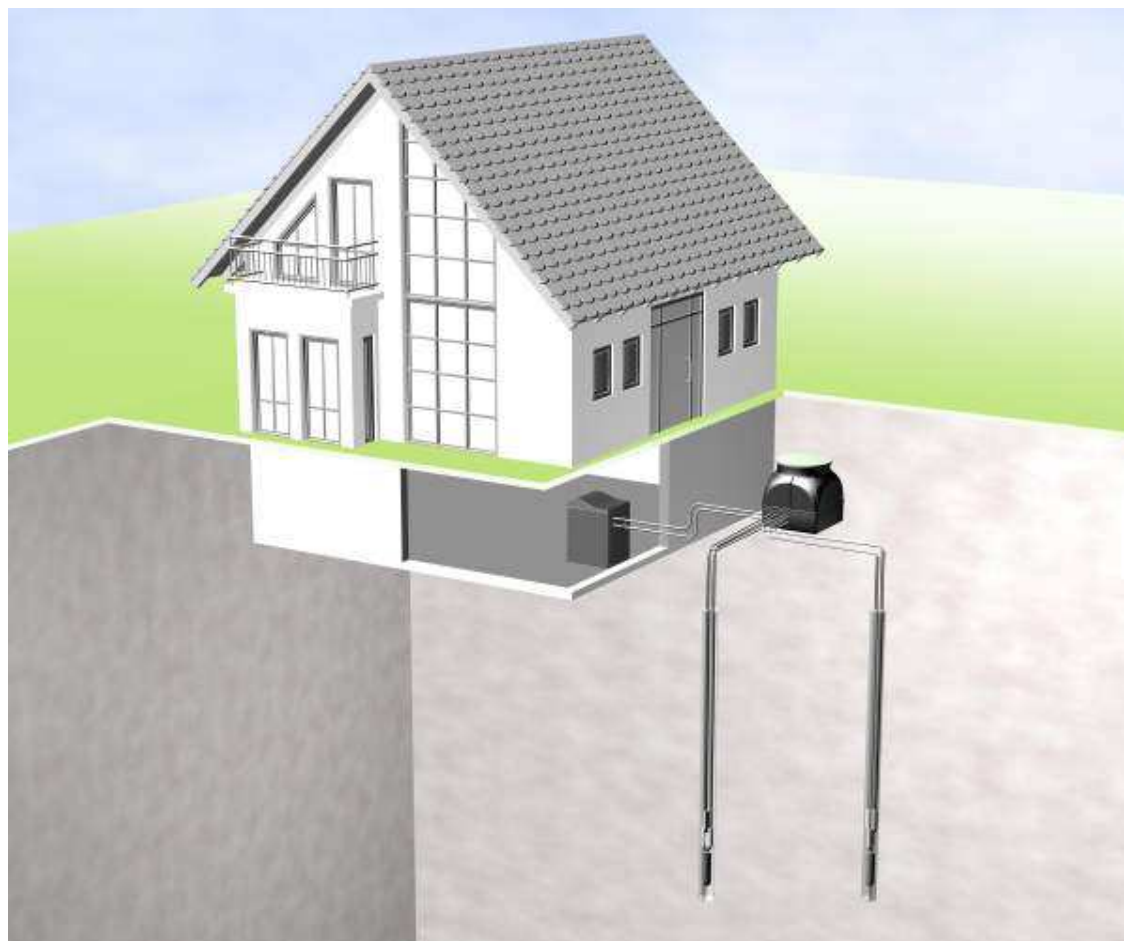
Porównanie promieni gięcia PE-Xa oraz PE 100, na przykładzie ułożenia kolektorów lub montażu pali energetycznych

Minimalne promienie gięcia przy temperaturze ułożenia	PE-Xa 25x2,3	PE 100 25x2,3	PE-Xa 32x2,9	PE 100 32x2,9	PE-Xa 40x3,7	PE 100 40x3,7
20°C	25 cm	50 cm	30 cm	65 cm	40 cm	80 cm
10°C	40 cm	85 cm	50 cm	110 cm	65 cm	140 cm
0°C	50 cm	125 cm	65 cm	160 cm	80 cm	200 cm

Minimalna temperatura ułożenia: -30°C bei PE-Xa
-10°C bei PE 100

SONDY RAUGEO

SPRAWDZONE SYSTEMY WYKORZYSTYWANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



SONDY RAUGEO

MONTAŻ SOND



Krok 1:

Wykonać otwór
wierniczy na sondę



SONDY RAUGEO

MONTAŻ SOND



Krok 2:

Zmontować rury w podwójną sondę U-kształtną i przygotować do montażu



SONDY RAUGEO

MONTAŻ SOND



Krok 3:

Zamontować elementy dystansowe między sondami i obciążnik



SONDY RAUGEO

MONTAŻ SOND



Krok 4:

Wprowadzić sondę w
otwór w gruncie



SONDY RAUGEO

MONTAŻ SOND



Krok 5:

Wprowadzanie sondy



SONDY RAUGEO

MONTAŻ SOND



Krok 6:

Próba ciśnieniowa i
wypełnienie otworu



SONDY RAUGEO

SONDA RAUGEO PE 100 NOWEJ GENERACJI



Sonda geotermalna z PE 100 REHAU

- **Produkcja sond kontrolowana zewnątrz** (kontrola jakości SKZ wg HR 3.26)
- **Fabrycznie wykonany spaw** głowicy sondy z rurą
- **Korzystna dla przepływu** U-kształtna głowica sondy
- **Trwała głowica sondy o kompaktowej budowie:**
 - Średnica 32 uno: 80 mm
 - Średnica 32 duo: 96 mm po przekątnej
 - Średnica 40 uno: 98 mm
 - Średnica 40 duo: 118 mm po przekątnej



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 korzystne 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 zatapia się w **specjalnej żywicy poliestrowej** wzmocnionej włóknem szklanym. Ryzyko nieszczelnego połączenia spawalniczego jest tym samym całkowicie wyeliminowane – **gwarancja najwyższego bezpieczeństwa w najgłębszym punkcie sondy!**

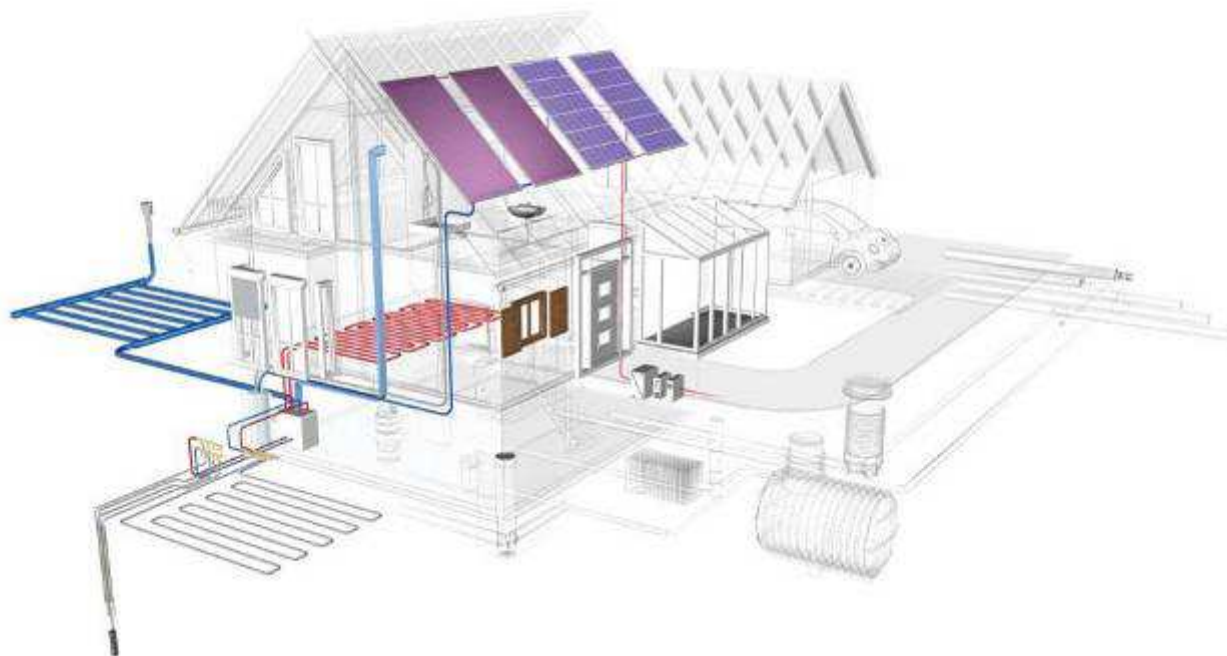


SONDY RAUGEO

POŁĄCZENIE Z SYSTEMAMI SOLARNYMI



Dzięki wysokiej odporności PE-Xa na temperaturę w zakresie od -40°C do 95°C sonda RAUGEO PE-Xa jest idealna do łączenia z systemami solarnymi oraz z geotermalnymi zbiornikami ciepła.



SONDY RAUGEO

ZAWSZE DOSTĘPNE CIEPŁO Z ZIEMI



Dzięki jedynym w swoim rodzaju właściwościom sondy RAUGEO PE-Xa firma REHAU udziela:

10-letniej gwarancji na działanie sondy RAUGEO PE-Xa!



SONDY RAUGEO

BOGATY PROGRAM OSPRZĘTU



Rura wypełniająca RAUGEO



Przyrząd wprowadzający RAUGEO



Element dystansowy RAUGEO



Kolumna RAUGEO



Obciążnik sondy RAUGEO



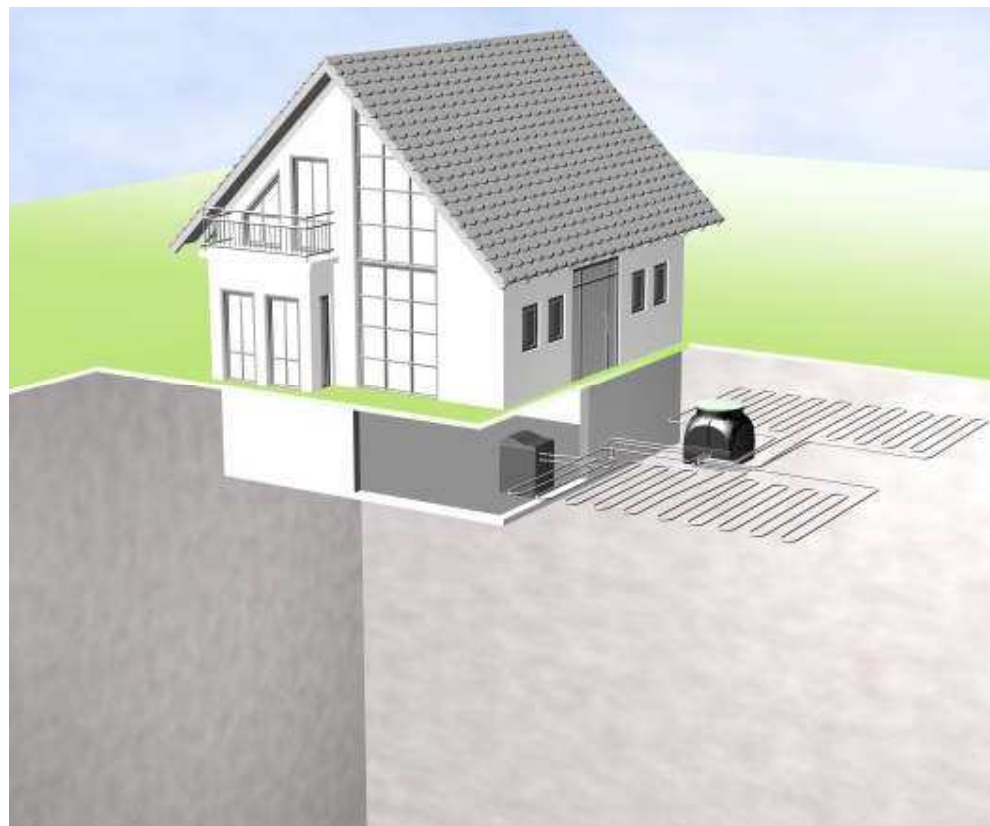
Łącznik zasilania i powrotu



Studnia rozdzielczowa RAUGEO

KOLEKTORY RAUGEO

SPRAWDZONY SYSTEM WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ



KOLEKTORY RAUGEO

MONTAŻ KOLEKTORA



Krok 1:

Układanie kolektora geotermalnego



← **Uwaga:** Kolektor PE należy układać w podsypce piaskowej!

KOLEKTORY RAUGEO

MONTAŻ KOLEKTORÓW



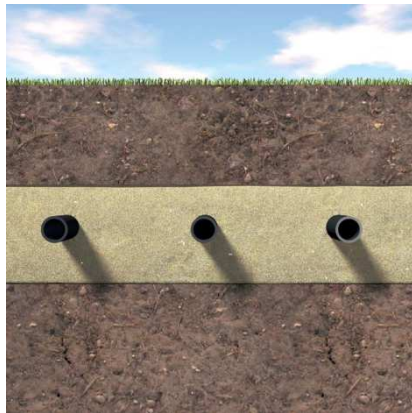
Krok 2:

Przykrycie kolektora ziemią /
piaskiem



KOLEKTORY RAUGEO

KOLEKTOR RAUGEO PE 100



Kolektor geotermalny REHAU z PE 100

- Wykonany z materiału PE 100 zgodnie z normami **DIN EN ISO 8074/ 8075**
- Kolektor RAUGEO PE 100 został przewidziany przede wszystkim dla obszarów, których grunt cechuje się wysoką jakością i nie zawiera ciał obcych
- Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, kolektor RAUGEO PE 100 wymaga zastosowania obsypki żwirowej. Warstwa żwiru chroni rury przed uszkodzeniami, które mogłyby być spowodowane przez znajdujące się w ziemi ostre kamienie lub podobne przedmioty.

KOLEKTORY RAUGEO

MAKSIMUM KORZYŚCI Z KOLEKTOREM RAUGEO PE-XA



Kolektor RAUGEO PE-Xa jest natomiast przeznaczony do niemal wszystkich rodzajów podłoża:

- **Nadzwyczaj odporny** na obciążenia punktowe, pęknięcia i powstawanie rys, co gwarantuje **długotrwałe bezpieczeństwo użytkowania**
- **Nie jest wymagana podsypka żwirowa**, przez co możliwe jest bezpośrednie układanie na istniejącym podłożu. Ponadto unika się kosztownej i czasochłonnej wymiany gruntu
- **Niezależnie od warunków pogodowych** można układać rury w temperaturze nawet - 15°C
- Możliwe jest układanie rur zgiętych **pod małymi kątami**, dzięki czemu oszczędza się miejsce
- Niewielkie straty ciśnienia dzięki **gładkim ściankom wewnętrznym rur**
- W przypadku kolektora RAUGEO PE-Xa plus: **warstwa antydyfuzyjna**

KOLEKTORY RAUGEO

KOMPONENTY SYSTEMU



Rura osłonowa



Przejście
szczelne



Rozdzielacz
modułowy



Studnia rozdzielacza



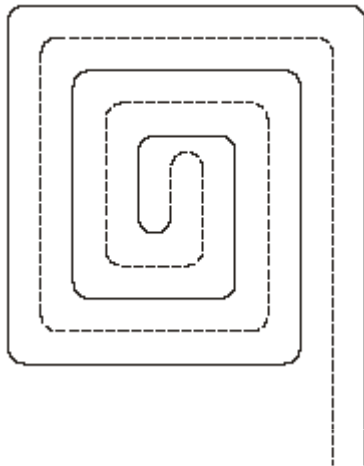
Glikol



Technika łączenia
typu tuleja zaciskowa

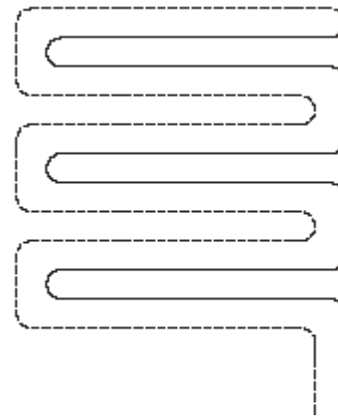
KOLEKTORY RAUGEO

UKŁADANIE KOLEKTORÓW GEOTERMALNYCH



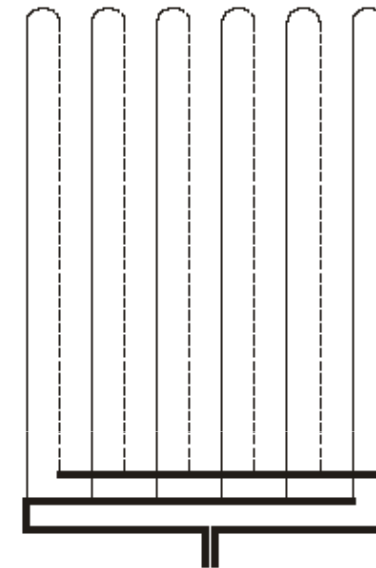
Ślimak

Pełnowierzchniowe
układanie rur



Podwójny meander

Układanie rur w
wykopach



Układ
wieloruwowy
Tichelmann`a

KOLUMNY RAUGEO

SYSTEM WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ

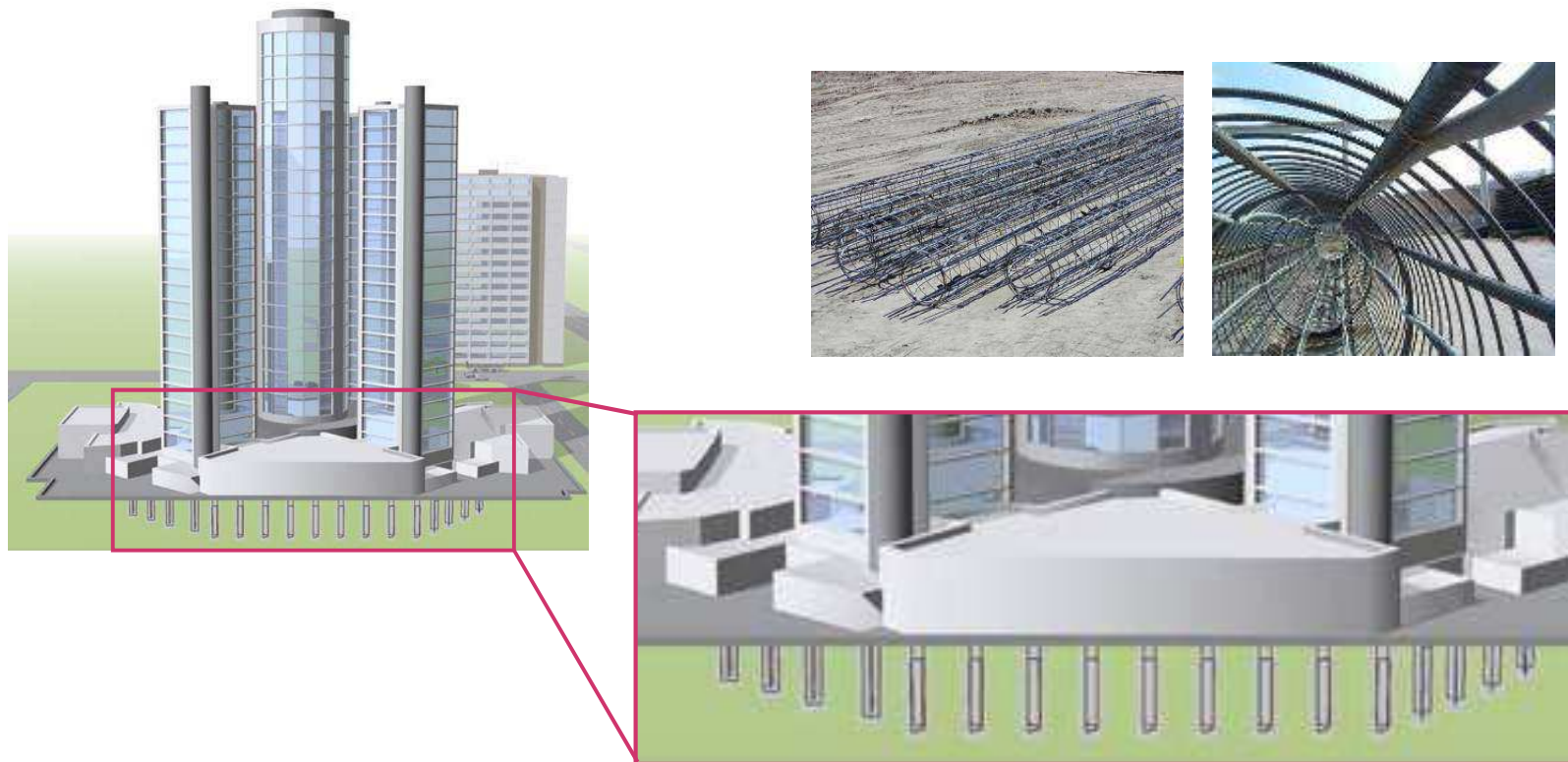


RAUGEO KOLUMNY

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 PE-XA



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

KOLUMNY RAUGEO

MONTAŻ W PALACH FUNDAMENTOWYCH

Krok 1:

Zainstalowanie kolektora
RAUGEO PE-Xa w koszu
zbrojeniowym



KOLUMNY RAUGEO

MONTAŻ W PALACH FUNDAMENTOWYCH



Krok 2:

Wykonanie odwiertu



KOLUMNY RAUGEO

MONTAŻ W PALACH FUNDAMENTOWYCH



Krok 3:

Wprowadzenie kolumny w odwiert



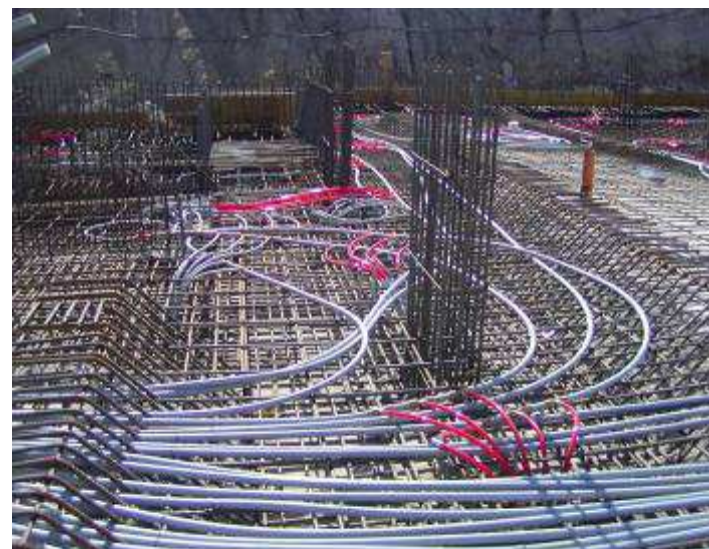
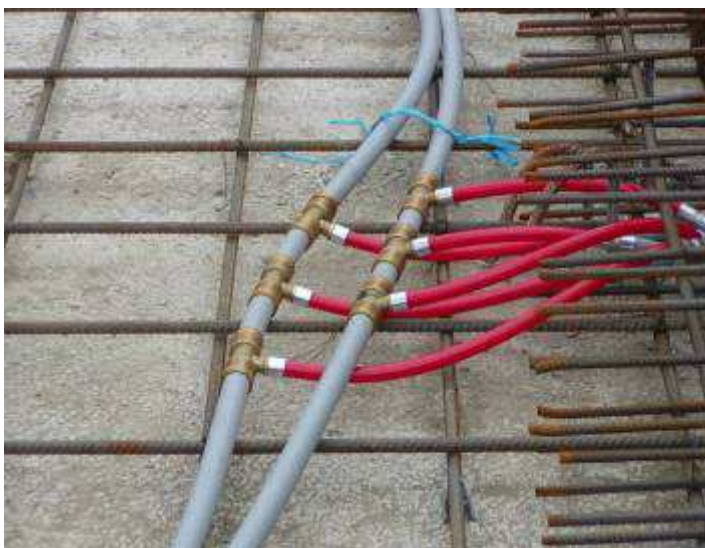
KOLUMNY RAUGEO

MONTAŻ W PALACH FUNDAMENTOWYCH



Krok 4:

Przyłączenie rur kolektora RAUGEO PE-XA w kolumnie fundamentowej do rur RAUTHERM S w stropie chłodząco-grzewczym



KOLUMNY RAUGEO

Komponenty systemu



RAUGEO kolektor dla kolumn



Glikol



Rozdzielacz modułowy



Kolektor



Technika łączenia-tuleja zaciskowa

KOLUMNY RAUGEO

Łatwy montaż w palach energetycznych oraz bezpieczeństwo dzięki niewielkim promieniom zgięcia

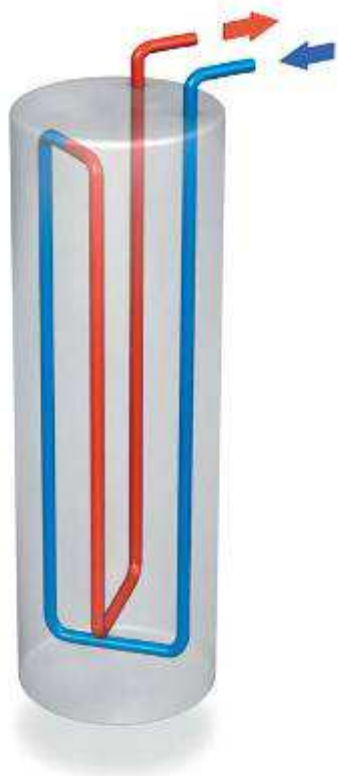


Minimalne promienie zgięcia przy temperaturze ułożenia	PE-Xa 20x1,9	PE 100 20x1,9	PE-Xa 25x2,3	PE 100 25x2,3	PE-Xa 32x2,9	PE 100 32x2,9
20°C	20 cm	40 cm	25 cm	50 cm	30 cm	65 cm
10°C	30 cm	70 cm	40 cm	85 cm	50 cm	110 cm
0°C	40 cm	100 cm	50 cm	125 cm	65 cm	160 cm

Minimalna temperatura ułożenia: -30°C bei PE-Xa
-10°C bei PE 100

KOLUMNY RAUGEO

MOŻLIWOŚCI UKŁADANIA RUR



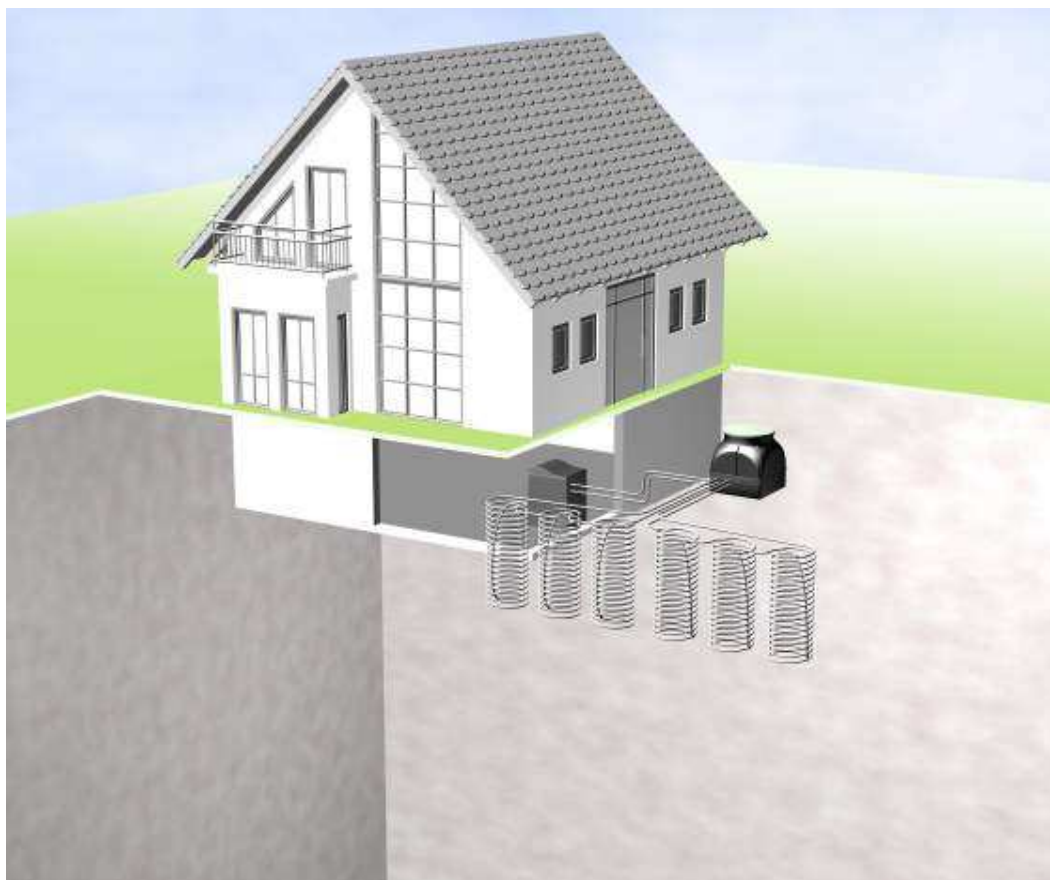
Meander pionowy



Sonda U-kształtna

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

MONTAŻ SONDY



Krok 1: Wykonanie odwiertu

- Minimalna średnica otworu wiertniczego 450 mm
- Głębokość otworu ok. 5m
- Montaż z użyciem standardowych maszyn, do których montowany jest zestaw świdra
- W razie potrzeby - zastosować rury wzmacniające



SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-Xa

MONTAŻ SONDY



Krok 2: Przygotowanie sondy Helix

- Rozwinięcie do długości montażowej ok. 3 m
- Umocowanie np. za pomocą prowadnicy



SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-Xa

MONTAŻ SONDY



3: Wprowadzenie sondy Helix w otwór

- Wprowadzenie w otwór sondy rozciągniętej w całości i przymocowanej do urządzenia wprowadzającego
- Umocowanie dolnej części sondy, np. przez zasypanie piaskiem



SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-XA

MONTAŻ SONDY



Krok 4: Wypełnienie otworu / zasypanie

- Zasypać ręcznie, aby **nie powstały puste przestrzenie** między sondą, a ściankami otworu wiertniczego
- Dzięki właściwościom materiału **PE-Xa, wydobyty materiał z reguły może być użyty ponownie**, ewentualnie w połączeniu z piaskiem o ziarnach średniej wielkości
- Po prawidłowym wprowadzeniu sondy - **próba ciśnieniowa i sprawdzenie przepływu**



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

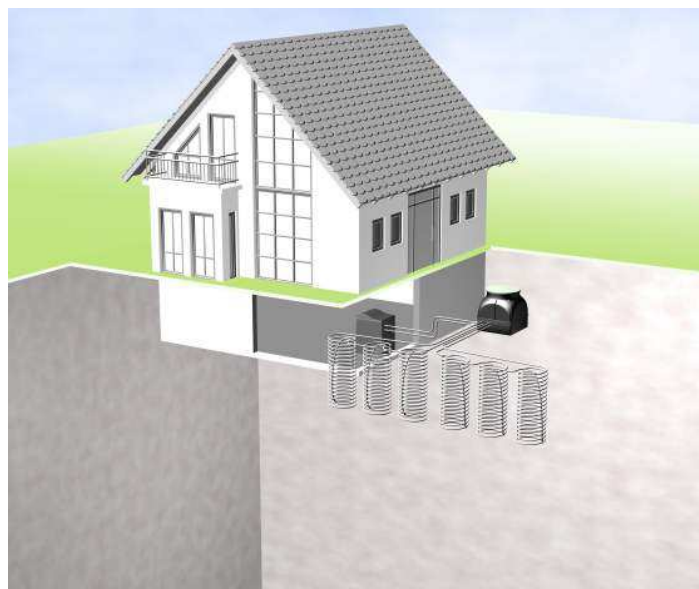


SONDA SPIRALNA RAUGEO PE-XA HELIX

RAUGEO HELIX
Komponenty systemu



RAUGEO Helix



Rura osłonowa



Przejście szczelne



Kolektor



Studnia rozdzielacza



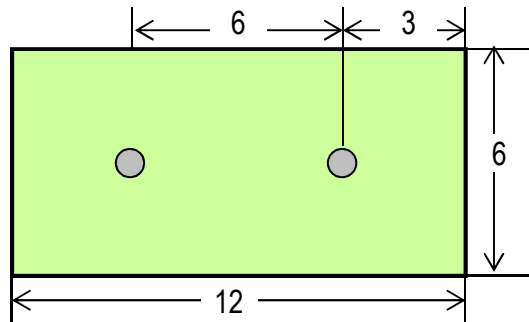
Glikol



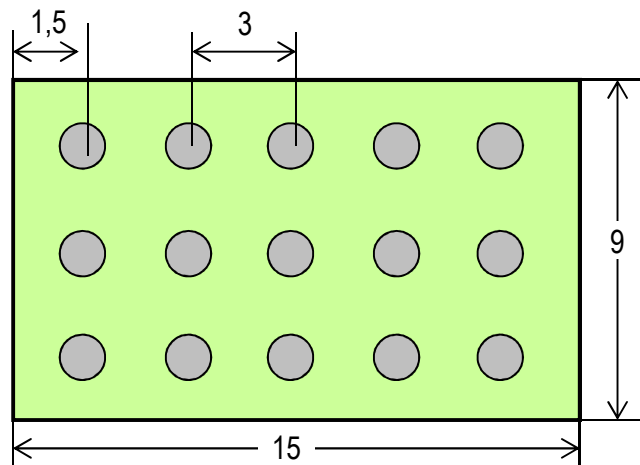
Technika łączenia –
tuleja zaciskowa

RAUGEO Helix[®] PE-Xa

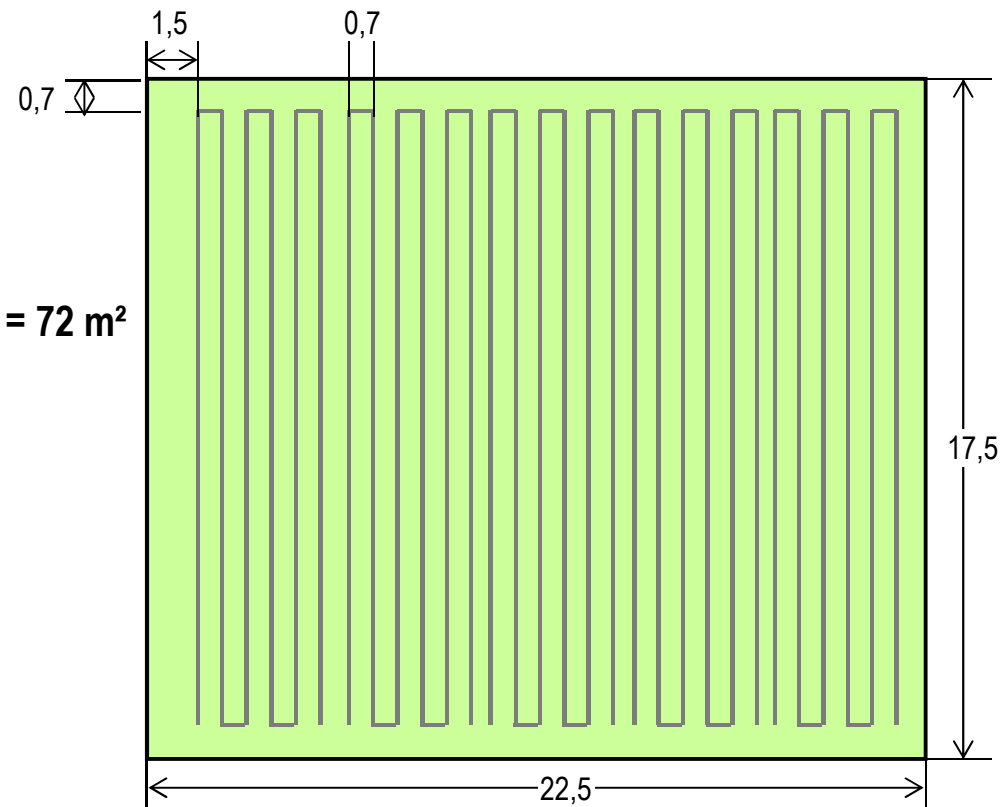
Porównanie zapotrzebowania dostępnego miejsca



Zapotrzebowanie powierzchni dla 2 sond: $12 \times 6 = 72 \text{ m}^2$



Zapotrzebowanie powierzchni dla 15 Helix[®]: $15 \times 9 = 135 \text{ m}^2$



Potrzebna powierzchnia 500m Kollector:

$17,5 \times 22,5 = 415 \text{ m}^2$

ROZDZIELACZ MODUŁOWY RAUGEO

INTELIGENTNE ROZWIĄZANIE DLA SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH



- Maksymalna elastyczność dzięki **budowie modułowej**
- Nieskomplikowany i szybki montaż
- **Możliwość rozbudowy** do maks. 12 obwodów grzewczych
- **Odporność na korozję i starzenie** dzięki wysokiej jakości materiałom: **POM** i **aluminium**
- Indywidualna regulacja poszczególnych obwodów grzewczych dzięki **zaworom regulacyjnym** z możliwością zamknięcia na zasilaniu i powrocie
- Możliwa **rozbudowa istniejącego rozdzielacza** o dodatkowe elementy, np. manometry na poszczególnych obwodach
- Dostępny jako **system modułowy** lub **zmontowany fabrycznie**



ROZDZIELACZ MODUŁOWY RAUGEO

INTELIGENTNE ROZWIĄZANIE DLA SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH

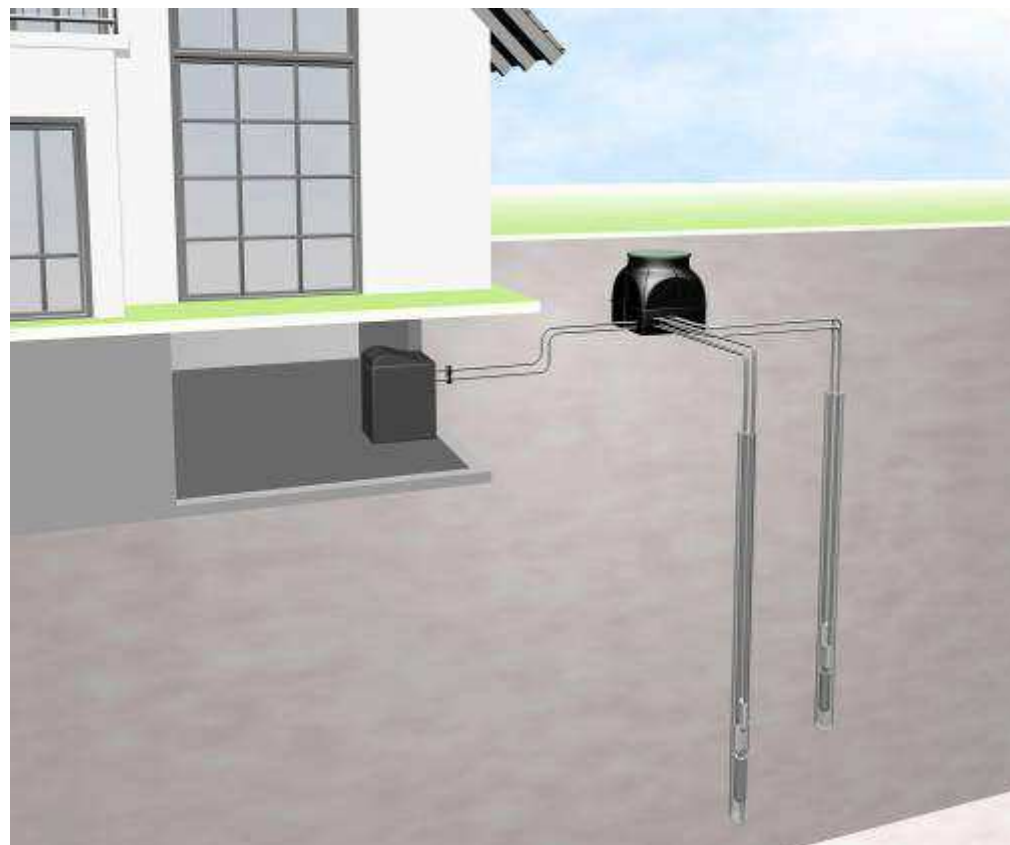


- Pojedyncze moduły są **samouszczelniające**, połączone uszczelkami typu O-ring
- **Indywidualne dopasowanie** do warunków w miejscu montażu dzięki możliwości obrotu modułów o 90°
- **Śrubunki na odejściach** dla rur PE-Xa i rur PE o średnicach **25, 32, 40 i 50**
- **Elastyczny zestaw przyłączy** do przewodów pompy ciepła
- Izolowane dźwiękowo **mocowanie do ściany 3D** z możliwością obrotu



RAUGEO STUDNIA I ROZDZIELACZ

INTELIĞENTNE ROZWIĄZANIA



RAUGEO STUDNIE ROZDZIELACZA

ZESTAWIENIE



RAUGEO SKRZYŃKA ROZDZIELCZA

do 5 odejść



RAUGEO STUDNIA ROZDZIELCZA

do 9 odejść



RAUGEO ŚCIENNA SKRZYŃKA ROZDZIELCZA

do 5 odejść

RAUGEO STUDNIA ZESPOLONA

do 18 odejść

RAUGEO STUDNIA MIDI

KLASA ŚREDNIA



- Studnia rozdzielacza z polietylenu ze zintegrowanym PE-rozdzielaczem
- Dla 2-9 obiegów
- Zgrzane króćce do połączenia obiegów z rozdzielaczem za pomocą muf elektrooporowych
- Pokrycie ryglowane- i zamykane, pokrywa jest zaizolowana przeciwko wodzie opadowej i wodzie gruntowej
- Optymalne przedłużenie studni zbiorczej
- Dostępne z - i bez przepływomierzami



RAUGEO STUDNIA ROZDZIELACZA DUŻA

UNIWERSALNE ROZWIĄZANIE



- Studnia rozdzielacza z polietylenu ze zintegrowanym PE-rozdzielaczem
- Łatwa obsługa ręczna poprzez zintegrowane uchwyty ręczne oraz zawory odcinające
- Obciążenie do 150 kg
- Studnie do ruchu kołowego jako opcja (do 150 względnie 600 kg obciążenia)
- Temperatura stała do +70°C
- Łatwe możliwości połączeń:
 - Podłączenie bezpośrednio obiegu do rozdzielacza, uszczelki w ścianie studni gwarancją wodoszczelności
 - Liczne warianty oferują każdorazowo pasujące rozwiązanie dla danego projektu.



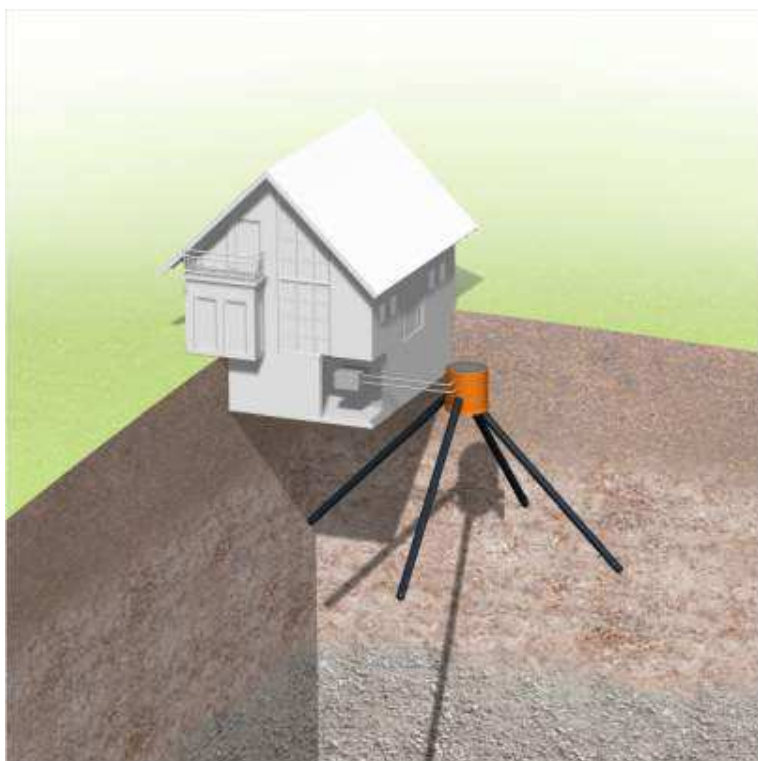
RAUGEO ROZDZIELACZ MODUŁOWY

MAKSYMALNA ELASTYCZNOŚĆ NA BUDOWIE



- Maksymalna elastyczność dzięki modułowej budowie
- Łatwy i szybki montaż
- Rozszerzalny, złożony z max. 12 obiegów
- Odporny na korozję przez zastosowanie wysokowartościowego tworzywa POM i Aluminium
- Indywidualna regulacja poszczególnych obiegów za pomocą zaworów odcinających na zasilaniu i powrocie
- Późniejszy montaż dodatków, jak np. manometry na poszczególnych modułach.
- Możliwy przedmontaż





RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

NOWE SONDY DLA ODWIERTÓW RADIALNYCH

RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

ZALETY ODWIERTÓW RADIALNYCH



<http://www.youtube.com/watch?v=uNzcJfamMMs>

<http://www.youtube.com/watch?v=Jyyiym3T-Kk&feature=related>

- 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

MONTAŻ



1. Zamontować komorę startową

REHAU-Studnie dla wierceń sond współosiowych:

- Odporne dzięki zastosowaniu PP bez wypełniaczy
- Odporne na ścieranie i mechaniczne wysokie obciążenia
- 100 % szczelne (dostarczane z podstawą)
- Dzięki uźebrowaniu siła wyporu jest zrównoważona (zniwelowana)
- Statyczne obciążenie dzięki optymalnemu rozkładowi sił
- 100-letni okres użytkowania, zgodnie z atestem LGA Nürnberg
- Komfortowy transport dzięki niewielkiej wadze



RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

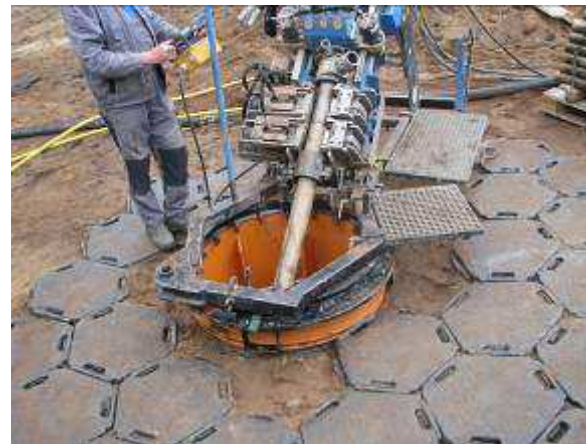
UŁOŻENIE SYSTEMU SOND WSPÓŁOSIOWYCH



2. Realizacja wierceń radialnych



Kolano wiertnicze z reguły 35 – 60°



RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

UŁOŻENIE SYSTEMU SOND WSPÓŁOSIOWYCH



3. Wprowadzenie zewnętrznej rury DN 63 do otworu wierniczego
4. Zamknięcie za pomocą korka
5. Wypełnienie otworu
6. Odwiert i zagłębienie wszystkich rur zewnętrznych



RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

UŁOŻENIE SYSTEMU SOND WSPÓŁOSIOWYCH



7. Wprowadzenie rur wewnętrznych DN 32

8. Montaż głowic sond

9. Przyłączenie do rozdzielacza



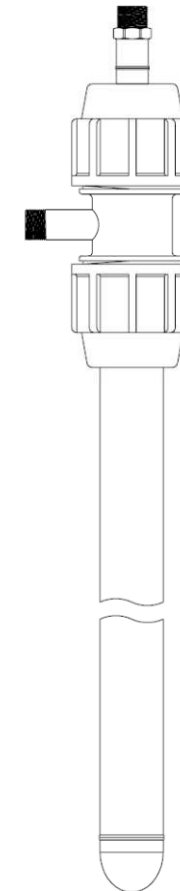
RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

SPECJALNIE WYPRODUKOWANE SONDY DLA ODWIERTÓW RADIALNYCH



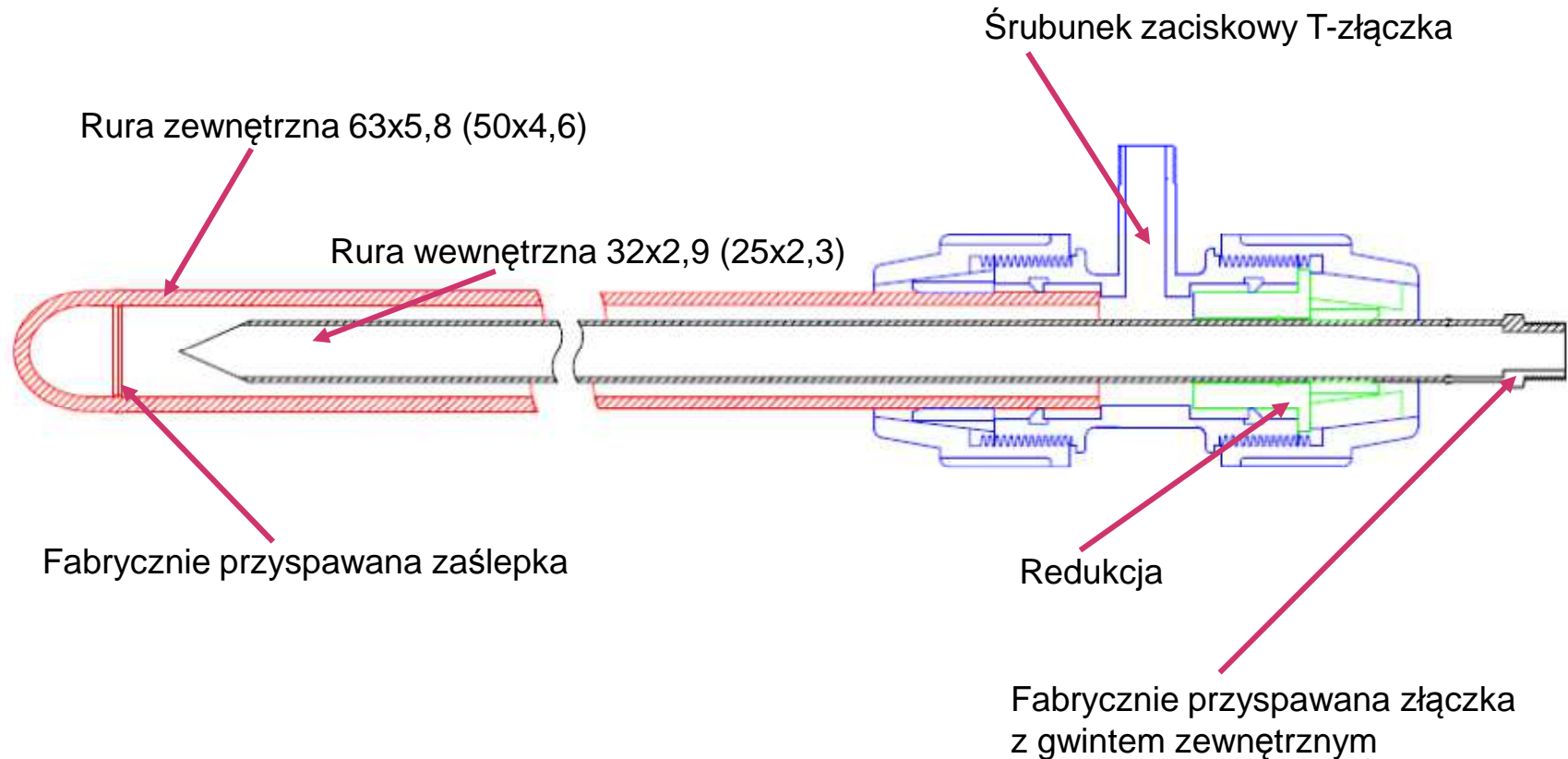
Fabrycznie wyprodukowane dwuczęściowe sondy współosiowe

- Rura zewnętrzna SDR 11 średnica 63x5,8 z polietylenu (PE 100) zgodnie z DIN 8074/ 8075 z fabrycznie przyspawaną głowicą
- Rura wewnętrzna SDR 11 średnica 32x2,9 z polietylenu (PE 100) zgodnie z DIN 8074 / 8075 z fabrycznie zamontowaną głowicą do przyłącza na zasilaniu i powrocie.
- Na zapytanie dostępna jest alternatywa kombinacji: 63x5,8 / 32x2,9 i 50x4,6 / 25x2,3.
- Długości: 30, 40 und 50 m



RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

SPECJALNIE WYPRODUKOWANE SONDY DLA ODWIERTÓW RADIALNYCH



RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

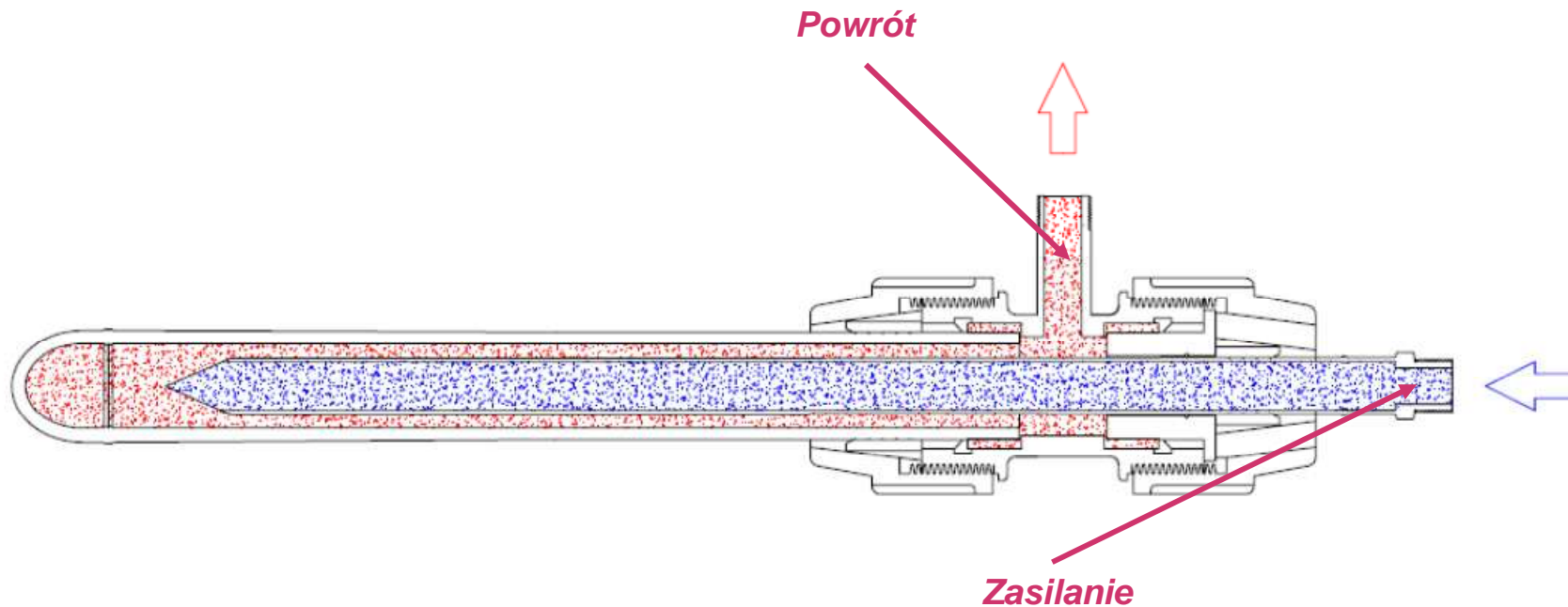
SPECJALNIE WYPRODUKOWANE SONDY DLA ODWIERTÓW RADIALNYCH



- Optymalne pobór mocy dzięki konstrukcji współosiowej
- Tylko jedno, fabrycznie zespawane i fabrycznie sprawdzone, połączenie w gruncie.
- Wysokie bezpieczeństwo dzięki odpornej rurze zewnętrznej DN 63 o ściance 5,8mm
- Proste zagłębienie rury zewnętrznej dzięki zwiększonej sztywności w stosunku do rur o mniejszych średnicach
- Oddzielne wprowadzenie rur zewnętrznej i wewnętrznej, aby zapewnić sporo miejsca w studni dla procesu wiercenia
- Prosta instalacja rury wewnętrznej oraz głowic sond, bez użycia specjalistycznych narzędzi
- Wprowadzenie wszystkich sond w centralnej studni rozdzielacza

RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

POWRÓT UMIESZCZONY NA ZEWNĄTRZ



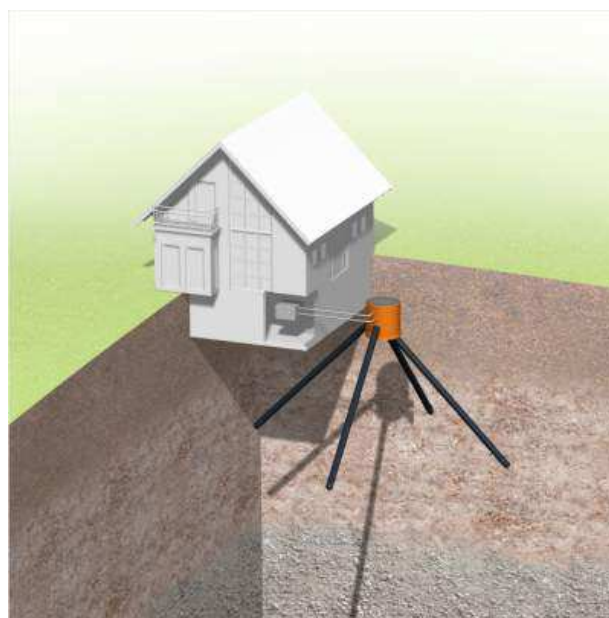
Ponieważ przy odwiertach radialnych ze studni startowej wszystkie sondy geotermalne bezpośrednio pod studnią są blisko siebie ułożone, powrót w rurze zewnętrznej sondy współosiowej jest wyprowadzony, celem uniknięcia zamarzania gruntu.

RAUGEO SONDY WSPÓŁOSIOWE

WSZYSTKIE KOMPONENTY SYSTEMU



RAUGEO Sonda
współosiowa



Studnia
rozdzielacza



Rozdzielacz modułowy



Wypełniacz



Rury osłonowe



Przejście szczelne



Glikol

RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

WIELE SPRAWDZONYCH ZASTOSOWAŃ



RAUGEO – OPTYMALNE ROZWIĄZANIA

RAUGEO GEOTERMIA TUNELOWA

Odcinek próbny Stuttgarter U-Bahntunnel U6

RAUGEO kolektor PE-Xa:

- 940 m RAUGEO kolektor PE-Xa 25 x 2,3
- System łączenia: 252 m Railfix-szyny
- 200 m RAUTHERMEX jako zaizolowane przyłącze



Tunel demonstracyjny Jenbach

RAUGEO kolektor PE-Xa dla tubingu tunelowy:

Odcinek próbny Stuttgarter U-Bahntunnel U6

- 4.500m RAUGEO collect PE-Xa 20 x 1,9
- 1.300m RAUGEO collect PE-Xa 32 x 2,9
- 300m Przyłącze 90 x 8,2

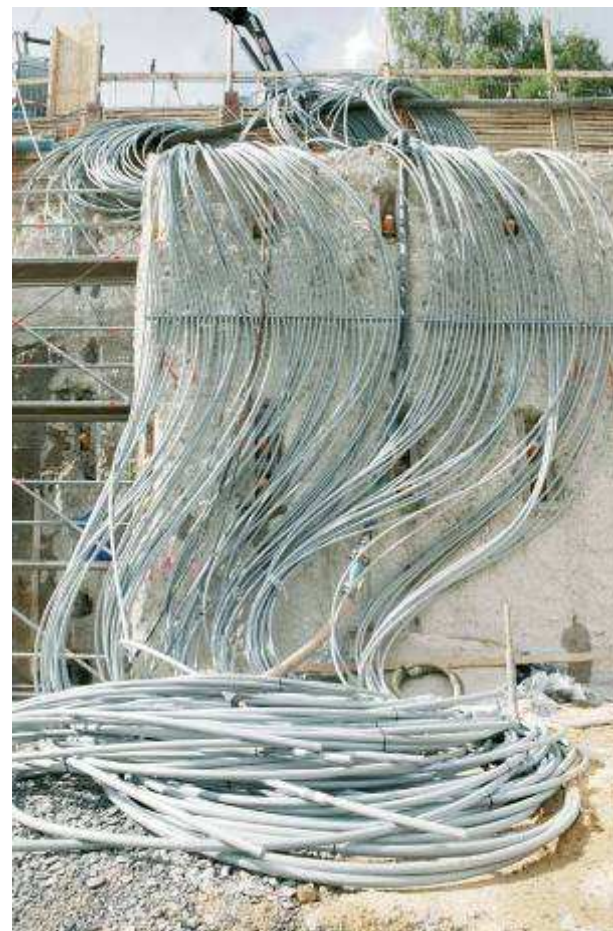


RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Budynek biurowy LVM Münster (Niemcy)
Ogrzewanie i chłodzenie geotermalne przy pomocy 94 sond RAUGEO PE-Xa, każda o długości 100 m, 22.000 m przewodów kolektora RAUGEO PE-Xa, połączenia typu tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej. Montaż sond pod podłogą.



RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Ośrodek turystyczny Navarino Dunes (Grecja)

Ogrzewanie i chłodzenie geotermalne z zastosowaniem kolektorów ułożonych pod polem golfowym ośrodka turystycznego. Użyto ponad 130 km przewodów kolektora RAUGEO PE-Xa 25x2,3 oraz 130 rozdzielaczy RAUGEO mosiężnych na 10 obwodów grzewczych.



RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Ogrzewanie peronu kolejowego Bad Lauterberg
(Niemcy)

Zapobieganie ośnieżeniu i oblodzeniu peronu z
zastosowaniem energii geotermalnej, przy
użyciu kolektora RAUGEO PE-Xa i sondy
RAUGEO PE 100.



RAUGEO – OPTYMALNE ROZWIĄZANIA

OBIEKTY REFERENCYJNE



Solarny zbiornik Suffolk One, Ipswich (GB)

We współpracy z firmą ICAX wyposażono nowo budowaną szkołę w zbiornik solarny.

Całkowita powierzchnia placu postojowego dla autobusów została pokryta około 14km rur RAUGEO collect PE-Xa 25x2,3 które ułożone na zbrojeniu są używane jako kolektor solarny w lecie. Uzyskana w ten sposób energia jest magazynowana w 18 szt. otworów o głębokości 100 m z użyciem sond RAUGEO Sonden PE-Xa 32x2,9. Następnie zmagazynowana ciepło jest wykorzystywane do ogrzewania budynku w zimie.

Największa zaleta polega na wysokim wskaźniku efektywności systemu i osiągniętemu dzięki temu wartości COP pompy 6,0.



RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Osiedle „PERWOMAJSKOJE“ w Moskwie (Rosja)

Ze względu na to, że nowo wybudowane osiedle jest położone w znacznej odległości od najbliższego rurociągu gazowego i podłączenie do niego wiązałoby się z ogromnymi kosztami, podjęto decyzję o wykorzystaniu ciepła z wnętrza ziemi. Zainstalowano 550 sond RAUGEO, każda o długości 70 m.



RAUGEO PE-XA

OBIEKTY REFERENCYJNE



Lotnisko BBI, Berlin (DE)

Wyposażone w 318 pali energetycznych z RAUGEO kolektorem PE-Xa.



RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Geotermalny zbiornik solarny Crailsheim (DE)

Jest to jeden z największych geotermalnych zbiorników ciepła w Niemczech. Ciepło pozyskiwane w okresie letnim dzięki kolektorom słonecznym o powierzchni 10.000 m² jest gromadzone przez odporne na wysokie temperatury sondy RAUGEO PE-Xa, a następnie wykorzystywane w okresie zimowym.



RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Geotermalny zbiornik solarny Drake Landing Solar Community Okotoks (Kanada)

Osiedle składające się z 52 domów
jednorodzinnych, które przez cały rok korzystają
z energii słonecznej dzięki połączeniu 80
kolektorów słonecznych z krótko- i
długookresowym systemem magazynowania
składającym się ze 144 sond RAUGEO PE-Xa.
Ten system zapewnia w sposób przyjazny
środowisku pokrycie 65-70% zapotrzebowania
na energię do podgrzewania wody i do 90%
energii potrzebnej do ogrzewania pomieszczeń.



RAUGEO PE-XA – OPTYMALNE ROZWIĄZANIE

OBIEKTY REFERENCYJNE



Renowacja Łaźni Solnej Schönbühl – Schönbühl (Szwajcaria)

Uzupełnienie istniejącej instalacji ogrzewania olejowo-gazowego o pompę ciepła w celu optymalizacji zużycia energii. Dzięki wydajności cieplnej 200 kW stanowi ona główne źródło energii dla podgrzewania wody i ogrzewania pomieszczeń. W podłożu przy parkingach dla samochodów zainstalowano 25 sond RAUGEO PE 100 PN 16, 40 x 3,7 mm (każda o długości 250 m).



Lu-teco Technologiemeile Ludwigshafen (DE)

Pozyskiwanie energii geotermalnej z użyciem 37 sond RAUGEO w połączeniu ze stropem chłodząco-grzewczym REHAU stanowi niezwykle energooszczędne rozwiązanie ogrzewania i chłodzenia budynku biurowego (9.900 m² powierzchni użytkowej).





Pompa ciepła dla Świątynia Opatrzności Bożej w Warszawie

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

SYSTEMY GEOTERMALNE RAUGEO

ŚWIĄTYNIA OPATRZNOŚCI BOŻEJ W WARSZAWIE



Obiekt / Inwestor :

Świątynia Opatrzności Bożej w
Warszawie

Wykonawca/Projekt :

WOD THERM Gorzów Wielkopolski

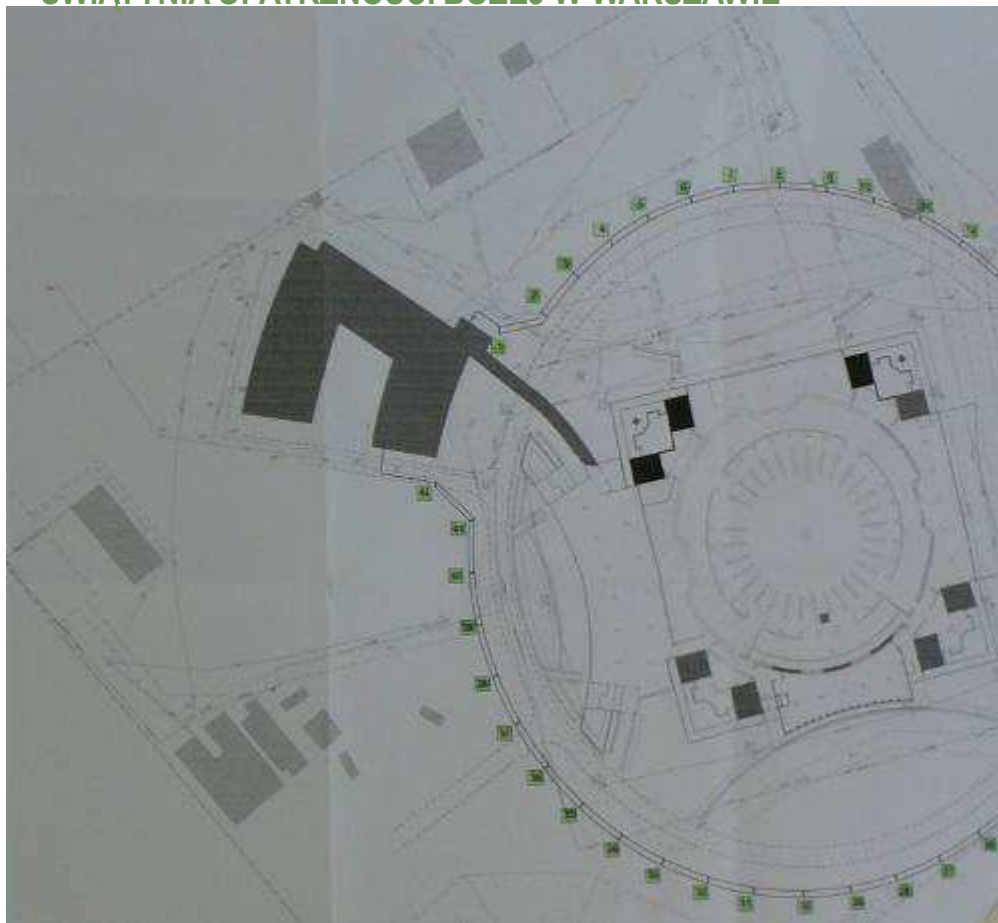
Informacje ogólne:

Obiekt ciągle w fazie realizacji
W instalacji wykonano układ 48 szt.
sondy głębinowej o długości 150m
wraz z układem zasilającym
rurociągami DN 125 w formie
pierścieniowej.
Okres wykonania instalacji maj 2006.

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII SYSTEMY GEOTERMALNE RAUGEO



ŚWIĄTYNIA OPATRZNOŚCI BOŻEJ W WARSZAWIE



Parametry techniczne instalacji :

Zapotrzebowanie na moc ciepłą obiektu wynosi 890 kW

Moc zainstalowanych urządzeń wynosi 980 kW

Zainstalowane urządzenia:

Układ trzech pomp ciepła o sumarycznej wydajności 400 kW

Układ kolektorów solarnych

Kocioł grzewczy o mocy całkowitej 340 kW

Kocioł grzewczy wspomagający w okresach zapotrzebowania na moc szczytową

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII SYSTEMY GEOTERMALNE RAUGEO



ŚWIĄTYNIA OPATRZNOŚCI BOŻEJ W WARSZAWIE



Parametry dolnego źródła :

48 szt. sondy podwójnej DN 32 x 2

Długość pojedynczej sondy 150m

Większość otworów wywiercona została w utworach czwartorzędowych (plejstoceńskich i holoceńskich)
Sondy zostały zamontowane w odległości 12,5m .

Moc dolnego źródła 340 kW

Wykorzystanie sond również w układzie pasywnego chłodzenia wymagało zastosowania polietylenu sieciowanego odpornego na wysokie temperatury

Okres wykonania instalacji maj 2006.

ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

ATRIUM 1 – SKANSKA PROPERTY POLAND



Biurowiec Atrium 1 w Warszawie

Najbardziej zielonym budynkiem biurowym w Polsce,
wyróżnionym prestiżowymi certyfikatami LEED i GreenBuilding



ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

ATRIUM 1 - NAJBARDZIEJ ZIELONY BUDYNEK BIUROWY W POLSCE



Nowoczesny system geotermalnego chłodzenia i ogrzewania na bazie free-coolingu:

- ✓ Dolne źródło ciepła w postaci podwójnych sond pionowych RAUGEO PE-Xa DN40 x 3,7 mm – 50 szt. po 200 m
- ✓ Moc grzewcza DZC to 400 kW
- ✓ Brak pompy ciepła - energia z gruntu poprzez odpowiednio zaprojektowany system węzła oraz rozdzielacze jest kierowana do belek grzewczo-chłodzących
- ✓ Ciepło odpadowe przy produkcji wody lodowej podczas klimatyzowania budynku latem jest przekazywane za pomocą sond pionowych do gruntu
- ✓ W okresie zimowym to ciepło jest ponownie wykorzystywane do ogrzewania biurowca



ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

ATRIUM 1 - NAJBARDZIEJ ZIELONY BUDYNEK BIUROWY W POLSCE



ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

MIĘDZYNARODOWE TARGI ŁÓDZKIE



Centrum Konferencyjno-Wystawiennicze w Łodzi

Energooszczędne, nowoczesne i funkcjonalne miejsce do organizacji targów, konferencji, kongresów, koncertów, nagrań telewizyjnych,

ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

MIĘDZYNARODOWE TARGI ŁÓDZKIE



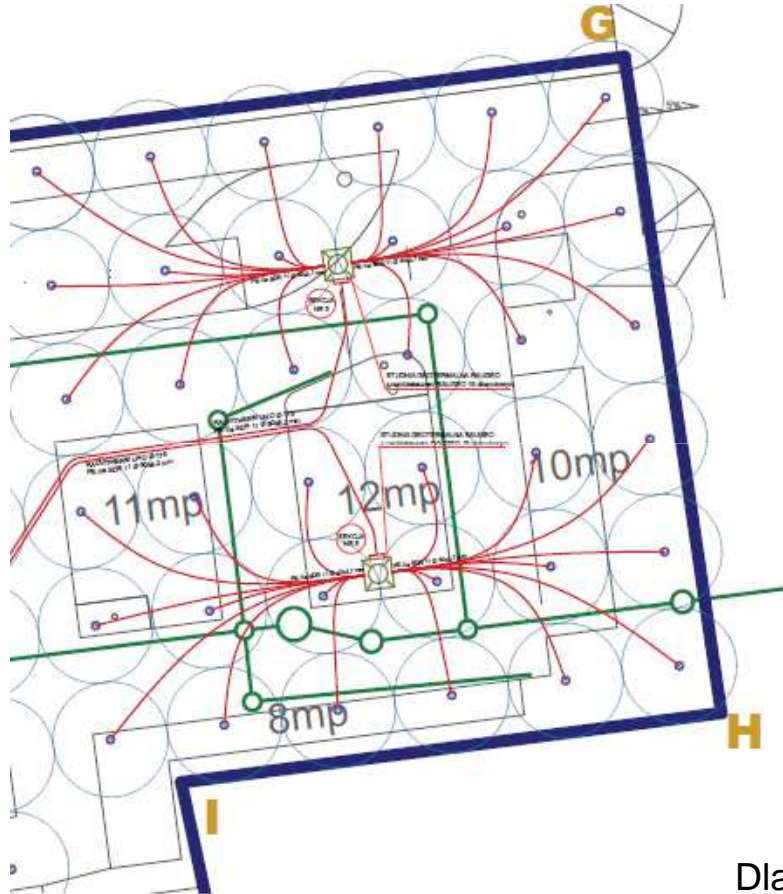
Nowoczesny system geotermalnego chłodzenia i ogrzewania z pompami ciepła:

- ✓ Dolne źródło ciepła w postaci pojedynczych sond pionowych RAUGEO PE-Xa DN32 x 2,9 mm – 96 szt. po 108 m
- ✓ Moc grzewcza DZC to 550 kW
- ✓ Energia pozyskana z gruntu zostanie odpowiednio przetworzona w układzie pomp ciepła i zasili urządzenia wewnętrznych instalacji HVAC (grzejniki, klimakonwektory, centrale wentylacyjne, kurtyny powietrza)
- ✓ Wykorzystanie powierzchni 4.500 m² pod parkingiem do instalacji dolnego źródła ciepła
- ✓ Połączenie układu kolektorów solarnych z instalacją sond pionowych – zrzucanie nadmiaru ciepła z kolektorów w okresie letnim w celu zasilania i regeneracji gruntu
- ✓ 6 sekcji po 16 sond „spiętych” do 6 studni z rozdzielaczami z wykorzystaniem przewodów podłączeniowych z PE-Xa (jednorodność materiału!)
- ✓ Podłączenie układu geotermalnego ze studni do budynku wykonano za pomocą preizolowanych przewodów RAUVITHERM – również z PE-Xa!



ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

MIĘDZYNARODOWE TARGI ŁÓDZKIE



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 zatapia się w **specjalnej żywicy poliestrowej** wzmocnionej włóknem szklanym.

ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

EURO-CENTRUM – PIERWSZY W POLSCE BIUROWIEC PASYWNY



Biurowiec pasywny Euro-Centrum w Katowicach

Pierwszy w Polsce biurowiec pasywny



ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

EURO-CENTRUM – PIERWSZY W POLSCE BIUROWIEC PASYWNY



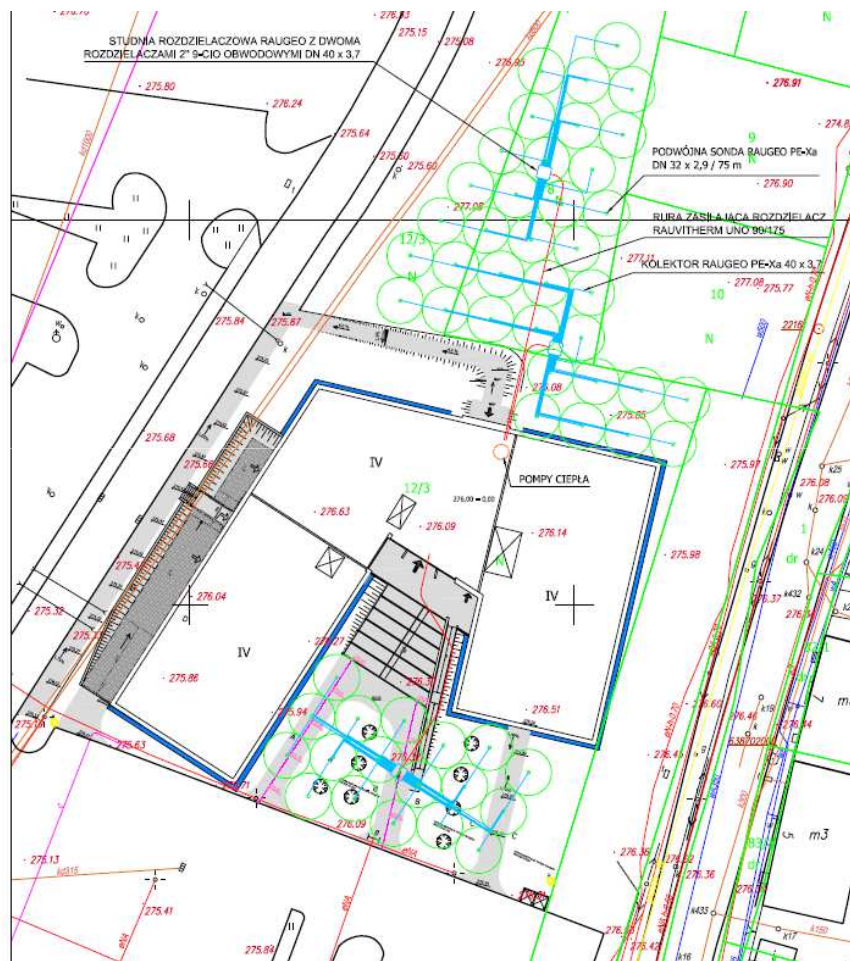
Nowoczesny system geotermalnego chłodzenia i ogrzewania na bazie pomp ciepła z sondami pionowymi oraz stropami aktywowanymi termicznie:

- ✓ Dolne źródło ciepła w postaci podwójnych sond pionowych RAUGEO PE-Xa DN32 x 2,9 mm – 54 szt. po 80 m
- ✓ Moc grzewcza DZC to 235 kW
- ✓ Podłączenie układu geotermalnego od studni do budynku wykonano za pomocą preizolowanych przewodów RAUVITHERM – również z PE-Xa!
- ✓ System stropów aktywowanych termicznie – 4.500 m² powierzchni w postaci gotowych modułów
- ✓ Dodatkowo ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe na parterze o pow. 1.870 m²



ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

EURO-CENTRUM – PIERWSZY W POLSCE BIUROWIEC PASYWNY



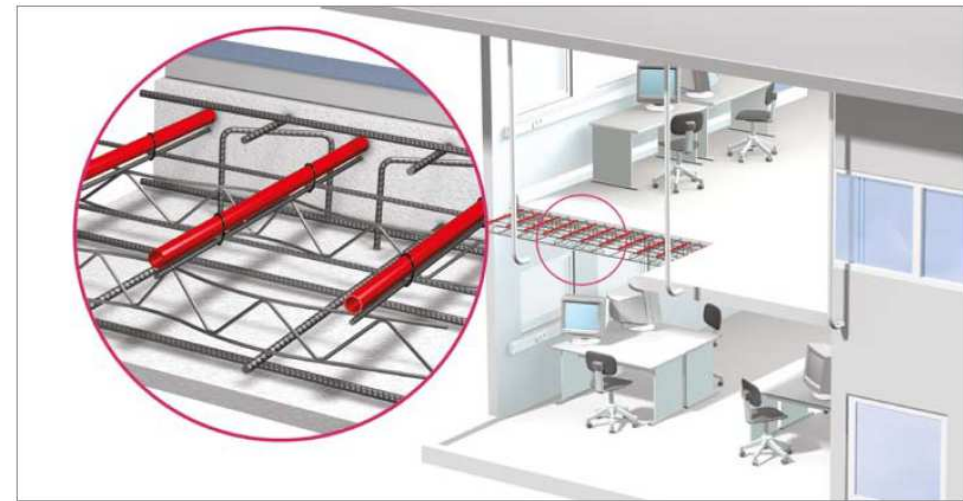
ENERGOOSZCZĘDNE OBIEKTY KOMERCYJNE

EURO-CENTRUM – PIERWSZY W POLSCE BIUROWIEC PASYWNY



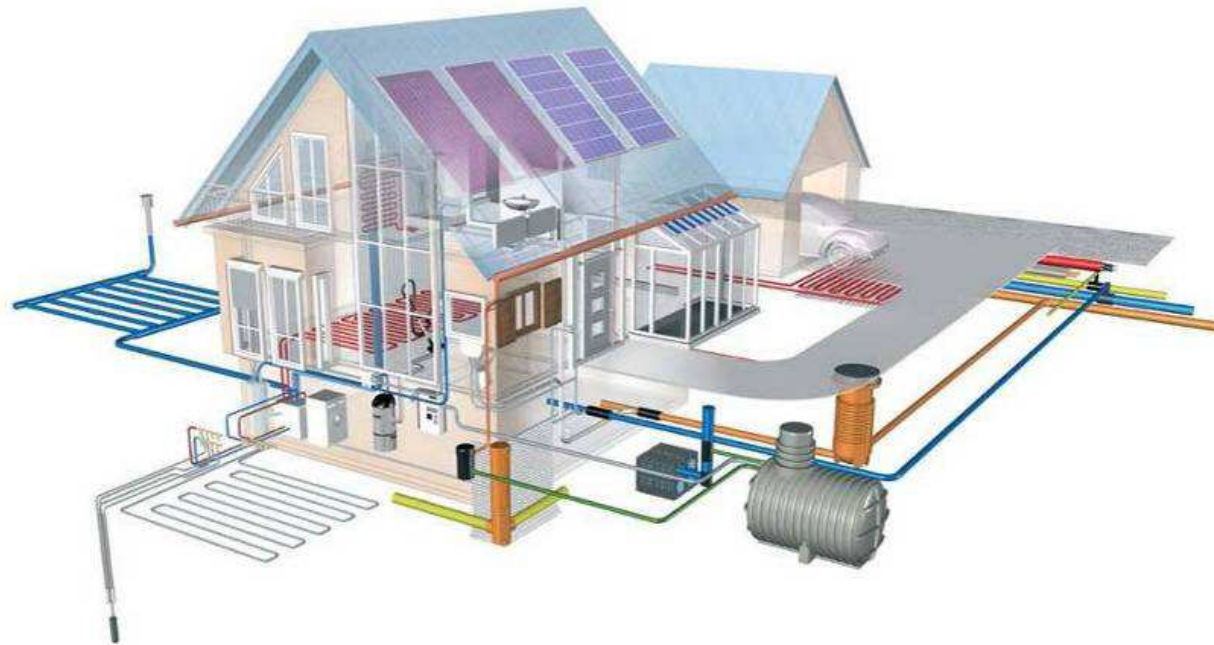
Zalety energetyczne stropów aktywowanych termicznie:

- ✓ Wykorzystanie akumulacji cieplnej konstrukcji żelbetowej
- ✓ Ogrzewanie oraz chłodzenie poprzez jeden system
- ✓ Równomierne wydatkowanie ciepła lub chłodu z powierzchni podłogi
- ✓ Redukcja konwekcji – zmniejszenie ilości kurzu w pomieszczeniu
- ✓ Sterowanie oparte o dane pogodowe
- ✓ Niskie temperatury zasilania systemu – wykorzystanie alternatywnych źródeł energii



BUDOWNICTWO REHAU

KOMPETENTNY PARTNER W BUDOWNICTWIE NISKOENERGETYCZNYM



Jakub Koczorowski
Manager Grupy Produktów
Odnawialne Źródła Energii
jakub.koczorowski@rehau.com
Mobile: +48 600 963 797