

► Jakub Koczorowski

Kolejna nowość firmy Rehau dla pomp ciepła

# Sonda spiralna

– alternatywa dla sond pionowych i kolektorów poziomych



Wykorzystanie energii geotermalnej do ogrzewania i chłodzenia obiektów to jeden z kierunków w budownictwie energooszczędnym. Dzięki zastosowaniu sondy spiralnej ciepło z wnętrza ziemi jest pozyskiwane w obiegu zamkniętym już na głębokości około 5 m. Sonda w połączeniu z pompą ciepła tworzy system ogrzewania i chłodzenia budynku, który jest nie tylko przyjazny dla środowiska, lecz także ekonomiczny.

## Sonda spiralna RAUGEO Helix® z PE-Xa



Jest dobrym rozwiązaniem zwłaszcza na małych działkach budowlanych i wszędzie tam, gdzie nie można wykonać odwiertów pod sondy pionowe, np. z powodu trudnych warunków gruntowych. Dodatkową zaletą tego systemu jest brak konieczności zdobywania uciążliwych zezwoleń geologicznych. Wydajność cieplna przypadająca na jedną sondę Helix® wynosi nawet do 700 W (przeciętnie 400 W). Odporność materiału PE-Xa na temperaturę do 95°C umożliwia późniejsze połączenie sondy z systemem solarnym np. w celu regeneracji i magazynowania energii. Montaż jest łatwy i nie wymaga pozyskiwania zezwoleń geologicznych. Wykonuje się go za pomocą standardowych maszyn budowlanych, do których montowany jest świder. Nie ma więc potrzeby zatrudniania firm wiertniczych. Sondę spiralną można stosować zarów-

no w nowo wznoszonych obiektach, przede wszystkim domach energooszczędnych, jak również w poddawanych renowacji starych budynkach. Budowa teleskopowa sond umożliwia rozwijanie ich z 1,1 m długości transportowej do 3,0 m długości montażowej. Do budowy sond użyto wysokiej jakości materiału PE-Xa. Zasilanie i powrót wykonano z jednego odcinka przewodu z PE-Xa, co eliminuje połączenia przy głowicy sondy. Sondy charakteryzują się wysoką odpornością na obciążenia mechaniczne, a co za tym idzie pełną niezawodnością podczas montażu lub transportu. Podczas długotrwałego użytkowania z kolei zapewniają niezmienną wytrzymałość czasową w przypadku rys/pęknięć o głębokości do 20% grubości ścianki rury, odporność na powstawanie rys (obciążenia punktowe).



## Projektowanie i montaż sond spiralnych

Podczas projektowania i wymiarowania sond RAUGEO Helix® należy postępować zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dyrektywie VDI 4640.

Podstawą do projektowania sond Helix® jest zapotrzebowanie budynku na ciepło. Na podstawie tego zapotrzebowania wyznacza się wydajność sond geotermalnych. Zależy ona od liczby godzin pracy przy pełnym obciążeniu, a także od warunków geologicznych i hydrologicznych.

W poniższej tabeli zaprezentowano wydajność sond RAUGEO Helix® w zależności od rodzaju gruntu przy 1800 godzinach pracy przy pełnym obciążeniu.

W celu określenia rodzaju gruntu, który w znacznym stopniu wpływa na wydajność sond RAUGEO Helix, można zwrócić się do instytucji dysponującej danymi geologicznymi lub wykonać odwiert próbny. W celu dokonania dokładnego wymiarowania sond, poza wyznaczeniem rodzaju

Rodzaj gruntu	Wydajność poboru ciepła na każdą sondę RAUGEO Helix® [W]
Piasek (suchy)	100–300 W
Piasek (mokry)	300–700 W
Gлина (sucha)	200–400 W
Gлина (mokra)	400–650 W
łł/twarda gлина	250–350 W
łł pyłowy (suchy)	300–500 W
łł pyłowy (mokry)	500 – 700 W

Tabela 1 Specyficzna wydajność poboru ciepła przez sondy RAUGEO Helix®

gruntu, zaleca się także określenie miejscowych warunków związanych z wodą gruntową. Na wydajność sond mają wpływ przede wszystkim głębokość wody gruntu i spadek hydrauliczny. Jeśli dane dotyczące rodzaju gruntu i wody gruntu nie są dostępne, wówczas przy wstępnym projektowaniu punktem wyjścia może być zakładana przeciętna wydajność sond RAUGEO Helix® wynosząca 400 W. Do wstępnego szacowania wymaganej liczby sond RAUGEO Helix® można wykorzystać dane z tabeli 2.

## Wbudowywanie sond spiralnych

Montaż sond RAUGEO Helix® można przeprowadzić za pomocą nieskomplikowanych narzędzi i maszyn, do których może być

Wymagana wydajność [kW]	Moc parownika [kW]	Liczba sond RAUGEO Helix® grzewcza [szt.]
4	3	6
6	4,5	9
8	6	12
10	7,5	15
12	9	18
14	10,5	21
16	12	24
18	13,5	27
20	15	30

Tabela 2 Wyznaczanie liczby sond RAUGEO Helix® dla przykładowego wskaźnika efektywności cieplnej pompy ciepła COP = 4 (0/35) i wydajności sond Helix® 500 W/na sondę

podłączony świder. Średnica świdra musi wynosić przynajmniej 450 mm. Otwór powinien mieć głębokość około 5 m. W przypadku piaszczystego podłoża lub silnego napływu wody gruntu należy zastosować rury osłonowe, które zapobiegają zasypywaniu się otworu podczas jego wykonywania.

Minimalny odstęp sond od budynków wynosi 1,5 m. Szczególną ostrożność należy zachować w przypadku montażu sond pod budynkiem. Odstępy między sondami RAUGEO Helix® powinny wynosić 3–4 m. Przy bardzo dobrych warunkach związanych z wodą gruntową odstęp może być mniejszy. Odstęp sond od innych instalacji zaopatrujących budynek w media musi być równy przynajmniej 1,5 m. W przypadku, gdy ten odstęp jest mniejszy, przewody instalacji muszą być chronione odpowiednią izolacją.

## Warianty montażu

Montaż sond RAUGEO Helix® może odbywać się na różne sposoby w zależności od warunków gruntu i ilości dostępnego miejsca. W celu zapewnienia minimalnej straty ciśnienia w całym systemie, przewody sond Helix powinny być prowadzone do rozdzielacza w dwóch równoległych obwodach. Możliwy jest montaż zespołów do 3 sond Helix, które mogą być zainstalowane obok siebie.

Sondy RAUGEO Helix lub zespoły wspólnie podłączonych sond należy prowadzić równolegle do rozdzielacza. Rozdzielacz powinien być zainstalowany w najwyższym położonym punkcie. Należy zaplanować odpowiednie urządzenie odpowietrza-



jące. Rozdzielacze mogą być wyposażone w przepływomierze w celu kontrolowania poszczególnych obwodów sond. Przed uruchomieniem całego systemu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy ciśnieniu 1,5-krotnie wyższym niż ciśnienie robocze. Należy kontrolować, czy zasilanie wszystkich sond jest równomierne. ■