

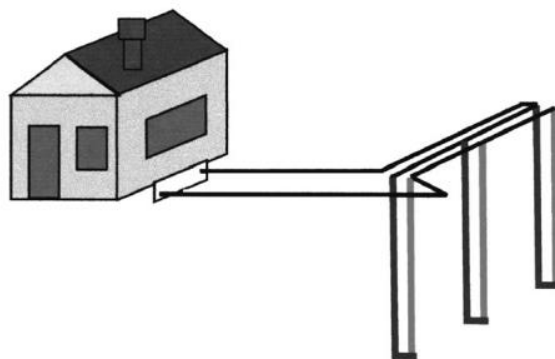
Systemy gruntowych wymienników ciepła – cz.2

W niniejszym materiale, który jest kontynuacją opracowania pt. „Systemy gruntowych wymienników ciepła – cz.1” przedstawiono systemy zamknięte pionowe, a także systemy różne, do których nie da się zaliczyć ani systemów otwartych, ani zamkniętych. Ponadto scharakteryzowano materiały z tworzyw sztucznych do budowy GWC.

SYSTEMY ZAMKNIĘTE [1]

Systemy zamknięte pionowe

Pionowe gruntowe wymienniki ciepła przedstawione na Rys. 1 są powszechnie stosowane, gdy istnieje potrzeba zainstalowania wystarczającej mocy wymiany ciepła pod ograniczoną powierzchnią ziemi, np. gdy ziemia jest skalista blisko powierzchni lub gdy pożądane jest minimalne zaburzenie krajobrazu. Jest to możliwe, ponieważ temperatura poniżej pewnej głębokości pozostaje stała w ciągu roku. W standardowym otworze wiertniczym, który w typowych zastosowaniach ma głębokość 50-150 m, układa się rury z tworzywa sztucznego (z polietylenu lub polipropylenowe), a przestrzeń między rurą a otworem wypełnia się odpowiednim materiałem, aby zapewnić dobry kontakt rury z niezakłóconym gruntem i w celu zmniejszenia oporu cieplnego [1].

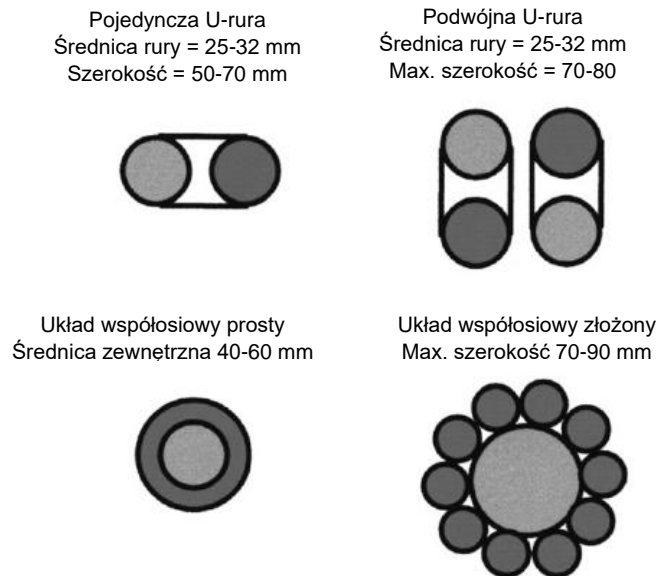


Rys.1. Pionowe gruntowe wymienniki ciepła [1].

Pętle pionowe są zazwyczaj droższe w instalacji, ale wymagają mniejszej ilości rur niż pętle poziome, ponieważ głębiej położona ziemia jest chłodniejsza w lecie i cieplejsza w zimie w porównaniu do temperatury otaczającego powietrza.

Przetestowano kilka typów powszechnie stosowanych pionowych wymienników ciepła. Są one sklasyfikowane w dwóch podstawowych kategoriach, jak pokazano na Rys. 2:

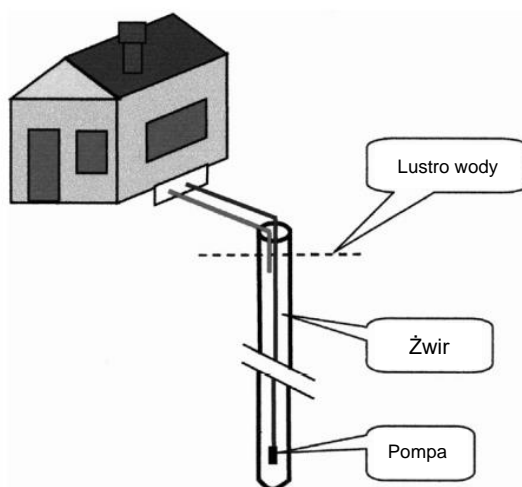
- U-rury, składające się z pary prostych rur. Ze względu na niski koszt materiału, z którego wykonane są rury, dwie lub nawet trzy takie U-rury są zazwyczaj instalowane w jednym otworze.
- Rury koncentryczne lub współosiowe, łączone w bardzo prosty sposób z jedną rurą prostą wewnątrz rury o większej średnicy lub łączone w złożonych konfiguracjach.



Rys.2. Typowe konstrukcje pionowych gruntowych wymienników ciepła [1].

SYSTEMY RÓŻNE [1]

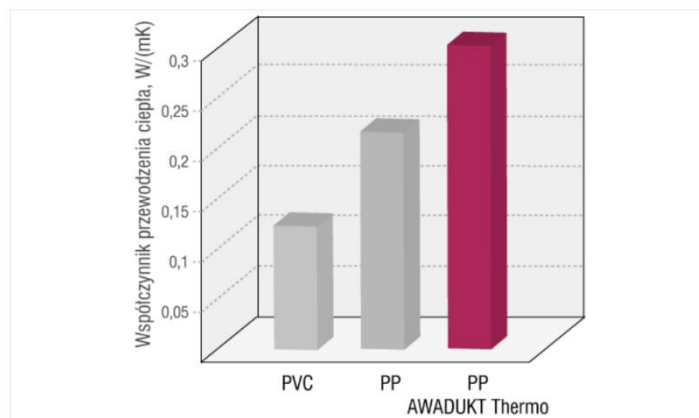
Są takie systemy, których nie można sklasyfikować ani jako otwarte, ani jako zamknięte. Takim przykładem jest pokazana na Rys. 3 stojąca studnia kolumnowa, w której woda pompowana jest z dna studni do pompy ciepła. Wypływająca woda jest przesączana przez żwir w pierścieniu studni w celu absorpcji ciepła. Studnie stojące mają zazwyczaj średnicę 15 cm i mogą mieć głębokość nawet do 500 m, dlatego są bardzo drogie. Innymi źródłami ciepła mogą być wody w kopalniach i tunelach. Woda ta ma stałą temperaturę przez cały rok i jest łatwo dostępna [1].



Rys.3. Studnia kolumnowa (z and. SCW – Standing column well) [1].

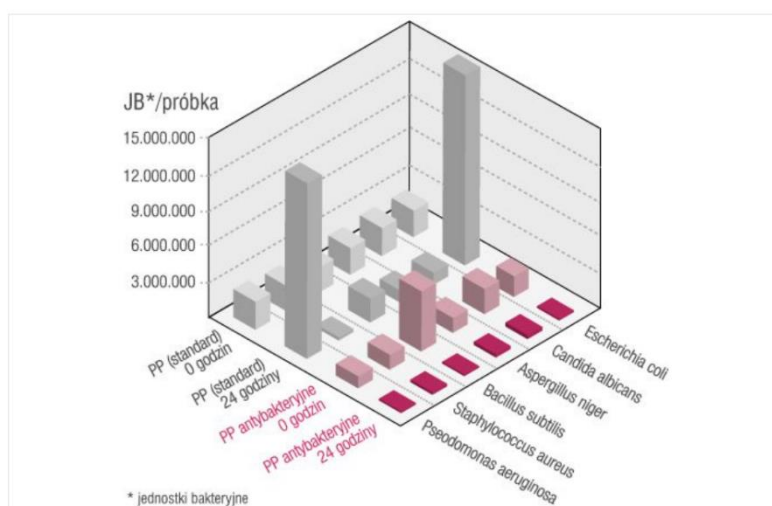
MATERIAŁY DO BUDOWY GWC [2]

Na Rys. 4 przedstawiono przewodność cieplną najpopularniejszych materiałów z tworzyw sztucznych do budowy powietrznych gruntowych wymienników ciepła: polietylenu PE oraz polipropylenu PP. Przewodność cieplna jest istotnym parametrem, który należy wziąć pod uwagę przy wyborze GWC. Zdecydowanie lepszą zdolnością do przewodzenia ciepła charakteryzują się rury polipropylenowe, a zwłaszcza zaprezentowane na rys. rury AWADUKT Thermo [2].



Rys.4. Współczynnik przewodzenia ciepła różnych materiałów [2 za 3].

Są one dodatkowo wykonane z opatentowaną antybakteryjną warstwą wewnętrzną, która zapewnia higieniczne i czyste powietrze doprowadzane do budynku. Podczas specjalnego procesu produkcji wewnętrzna warstwa rury wzbogacana jest cząstkami srebra, które mają właściwości bakteriostatyczne i antygrzybiczne. Dodatki te stosowane są m.in. w medycynie i urządzeniach gospodarstwa domowego w celu zapobiegania rozwojowi drobnoustrojów. Skuteczność działania warstwy antybakteryjnej przebadał niezależny Instytut Fresenius (Rys. 5) w oparciu o metodę ASTM E2180 (Amerykańskie Stowarzyszenie Badań i Materiałów).



Rys.5. Wynik badania Instytutu Fresenius: porównanie standardowego PP z PP z warstwą antybakteryjną [2 za 3].

Literatura:

- [1] Florides G., Kalogirou S. Ground heat exchangers - A review of systems, models and applications. *Renewable Energy*, Vol. 32 (2007), pp. 2461–2478.
- [2] Koczorowski J. Materiały do budowy rurowych gruntowych powietrznych wymienników ciepła (GPWC). *Rynek Instalacyjny*, 1-2/2015, s.42.
<http://www.rynekinstalacyjny.pl/artypkyl/id3824,materiały-do-budowy-rurowych-gruntowych-powietrznych-wymienników-ciepła-gpwc>
- [3] Materiały informacyjne firmy REHAU. AWADUKT Thermo antybakteryjny gruntowy powietrzny wymiennik ciepła do mechanicznej wentylacji.
<https://ekosfera.eu/wp-content/uploads/2020/04/Prospekt-AWADUKT-Thermo.pdf>

Opracowanie:

Dr inż. Anna Staszczuk