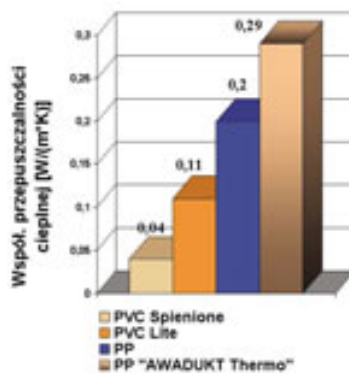


tycznej ustalają maksima temperaturowe.

● **Rodzaj gruntu.** Każdy grunt posiada odpowiedni współczynnik przewodności cieplnej. Współczynnik ten określa, jak szybko dany grunt jest w stanie oddać lub przejąć ciepło z otoczenia. W zależności od rodzaju gruntu wymagana wielkość wymiennika może drastycznie ulec zmianie nawet o 35%. Istotne jest zawsze określenie rodzaju gruntu znajdującego się na danej głębokości wymiennika. W tym celu zawsze warto sięgnąć po badania geologiczne wykonywane na potrzeby projektowania budynku. W przypadku instalacji większych zaleca się również wykonanie analizy gruntu pod względem współczynnika przewodności cieplnej [W/m·K]. Grunty korzystne pod względem przewodnictwa cieplnego to np.: gliny, ropy, torfy i grunty organiczne, a niekorzystne grunty to np.: żwiry, piaski.

● **Tryb eksploatacji GWC.** Parametr ten określa sposób użytkowania GWC. W tym punkcie ustalamy, czy dany wymiennik będzie eksploatowany przez cały rok, czy też przez część sezonu, np. w lecie. Nie jest to może parametr decydujący, ale w przypadku dużych instalacji może mieć on duże znaczenie. Unikniemy w tym przypadku nieuzasadnionego przewymiarowania instalacji.

● **Rodzaj materiału stosowanego do budowy rurowego GWC.** W projektowaniu najistotniejszy wpływ na wydajność instalacji ma współczynnik przewodności cieplnej poszczególnych materiałów, np. tworzyw sztucznych. Współczynnik ten można określić dla danego materiału w sposób badawczy, np. dla tworzyw sztucznych według normy DIN 52613. Rodzaj materiału stosowanego w rurowych wymiennikach ma kluczowe znaczenie. Generalnie zastosowane materiały muszą mieć jednorodną budowę. W zasadzie zabrania się stosowania rur z tworzyw sztucznych z rdzeniem spienionym.



Wykres. Porównanie współczynników przewodności cieplnej dla różnego rodzaju tworzyw sztucznych.

Tego typu materiały kuszą z pewnością ceną, ale ukryty w ścianie rury gaz – CO₂ pełni rolę izolatora wymiany ciepła między gruntem a powietrzem. Osobiście uważam, iż decydując się na zastosowanie takiego materiału w GWC, stawiamy pod znakiem zapytania sensowność budowy GWC. Na wykresie zestawiono przykładowe wartości współczynników przenikania ciepła dla rur z tworzyw sztucznych.

● **Woda gruntowa.** Woda gruntowa otaczająca rurociągi GWC jest zjawiskiem bardzo korzystnym, ponie-



waż zachowuje stałą temperaturę otoczenia rurociągu. W praktyce działanie wody gruntowej polepsza


dotatkowo sprawność wymiennika. Dotychczas nie udało się jeszcze wypracować modeli matematycznych pozwalających na obliczeniowe uwzględnienie korzystnego działania wody gruntowej.

Budowa instalacji GWC

Różnice między GWC rurowym w układzie Tichelmana i w układzie pierścieniowym zostały już wielokrotnie wyjaśniane na łamach „MI”, np. w numerze z marca 2006 roku. W tym punkcie chciałbym opisać kilka dodatkowych cennych wskazówek przy projektowaniu układów w formie Tichelmana. Praktyka instalacyjna pokazuje, iż układ ten ze względu na swoją prostotę i sprawność jest w Polsce bardzo popularny. Prędkość powietrza w pojedynczych nitkach instalacji powinna wynosić $V < 3$ m/s. Pozwala to zachować odpowiedni czas wymiany ciepła w poszczególnych nitkach. Jednocześnie należy zawsze pamiętać, iż zwłaszcza przy dużych wymiennikach maksymalna strata ciśnienia na rurociągach nie powinna przekraczać 50 Pa. Zwiększenie tej straty powoduje, iż pod znakiem zapytania stawiamy energooszczędność instalacji.

Przy budowie GWC w formie Tichelmana o przepływnie $Q > 1000$ m³/h, warto pamiętać o potrzebie kompleksowego rozwiązania problemu powstawania kondensatu w instalacji. Warto rozważyć w pełni automatyczne odprowadzenie kondensatu za pomocą pompy.

Rurowe gruntowe wymienniki ciepła ze względu na prostotę swojej budowy i wysoką sprawność znajdują coraz szersze zastosowanie. Mam nadzieję, iż wiele z podanych w tym artykule informacji pozwoli na lepsze i efektywniejsze wykorzystanie możliwości tego energooszczędnego systemu.

 Marcin Motylski

Fot. z archiwum firmy REHAU.