

► Piotr Higersberger

Z badań firmy Vogel & Noot Grzejniki płytowe T6 w instalacjach np. z... pompami ciepła

Nowoczesne grzejniki płytowe spełniają wszelkie wymagania również w obiektach wykorzystujących odnawialne, alternatywne źródła energii, takie jak energia z gruntu, wody, powietrza np. w pompach ciepła. W obiektach tych przeważa niska temperatura w instalacjach. Najnowsze serie testów wyraźnie pokazały, że w budynkach z odpowiednią izolacją cieplną nowoczesne grzejniki płytowe mogą być eksploatowane optymalnie i bez większego przewymiarowania dla temperatury na zasilaniu równej 40°C i niższej. Okazuje się, że np. obniżenie COP uzyskiwanego dla 45°C do 35°C ma niewielkie znaczenie właśnie dlatego, że występuje wyraźna tendencja w kierunku pomp ciepła ze zintegrowanym podgrzewaniem wody.

Nowe budownictwo a grzejniki płytowe T6

W budynkach nowoczesnych lub wyremontowanych w ten sposób, że spełniają

nowoczesne normy izolacji cieplnej, zapotrzebowanie na ciepło grzewcze jest często tak niskie, że niewielka liczba właściwie zwymiarowanych grzejników może całkowicie spełnić wymagania dotyczące mocy

Stała czasowa*	Nagrzewanie (min)	Schładzanie (min)
Grzejniki	5	30
Ogrzewanie podłogowe	27	123
Ogrzewanie podłogowe jastrych	110	638

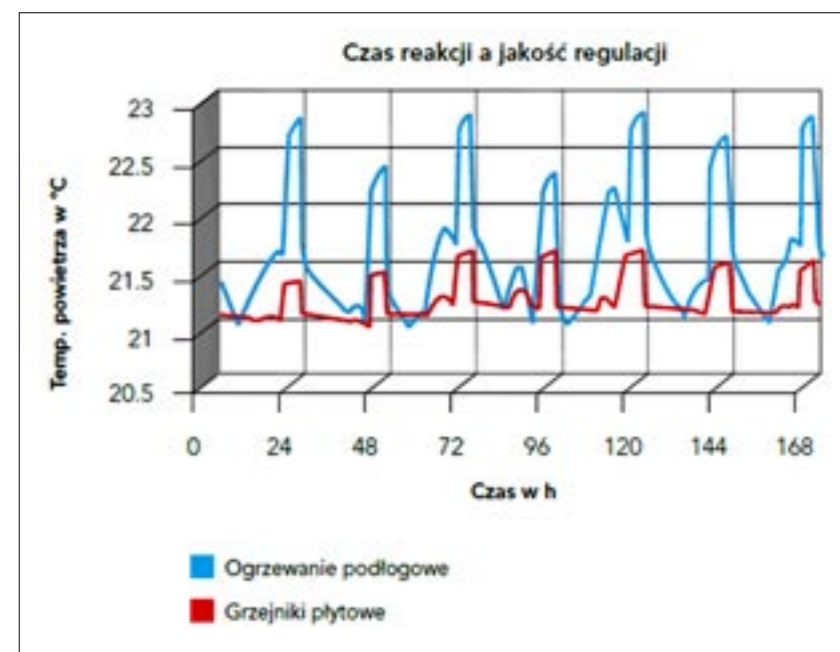
* Czas, którego źródło ciepła potrzebuje, aby w przypadku zmiany temperatury osiągnąć 63% wartości wyjściowej.

oraz zaspokoić zapotrzebowanie na ciepło. Dzięki niższej temperaturze na zasilaniu (mniejsze straty przesyłowe i akumulacyjne ciepła) nowoczesna, wydajna technologia grzejników płytowych zazwyczaj umożliwia oszczędności rzędu 15% przy jednoczesnej istotnej poprawie komfortu cieplnego w porównaniu z grzejnikami żeberkowymi, które wymagają znacznie wyższej temperatury zasilania.

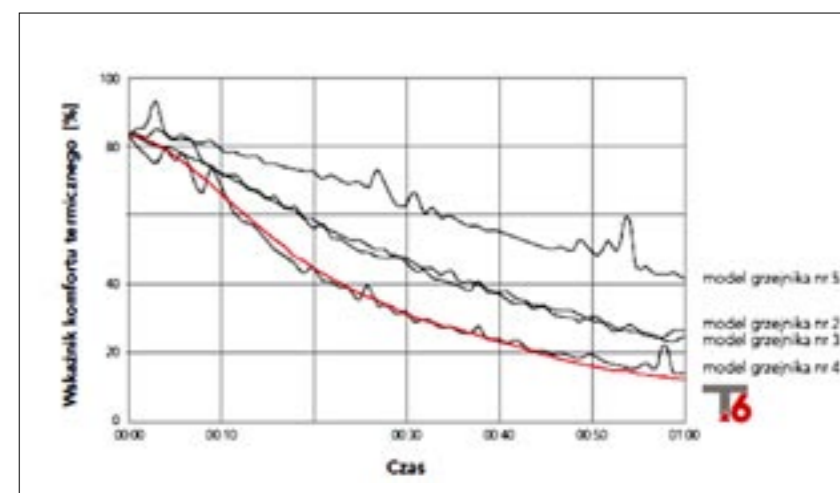
W seriach testów przeprowadzonych przez firmę Vogel&Noot, które zostały opublikowane w książce „Auf ECO-Kurs!”, w ekstremalnych przypadkach uzyskano nawet ponad 40% oszczędności jedynie dzięki obniżeniu temperatury na zasilaniu po wymianie kotła i grzejników. W ciągu 100 lat ich istnienia grzejniki płytowe były ciągle unowocześniane, ulepszenia technologiczne zaś – które nie zawsze muszą być widoczne – wyraźnie zwiększyły ich wydajność energetyczną.

Regulacja w fazach nagrzewania i ochładzania

Elastyczność oznacza efektywność energetyczną. Im wolniej układ grzewczy reaguje, tym niższa jest efektywność w fazach nagrzewania i ochładzania. Energia emitowana jeszcze w fazie stygnięcia nie może już zostać wykorzystana i jest oddawana bez żadnych korzyści. Jest tracona. Grzejniki mogą szybko reagować na zmiany w ich otoczeniu, na przykład nasłonecznienie. Budynki są coraz bardziej czułe termicznie, a więc tylko możliwość szybkiej regulacji nowoczesnych grzejników płytowych gwarantuje dostosowanie dostarczania ciepła do potrzeb mieszkańców.



1 Czas reakcji a jakość regulacji systemów z grzejnikami płytowymi i ogrzewaniem podłogowym



2 Wskaźnik komfortu termicznego (PPD) dla grzejnika T6 i innych

Bezwładność termiczna

Jednym z największych wyzwań stojących przed projektantami nowoczesnych budynków o bardzo dobrej izolacji jest bezwładność cieplna. W nowoczesnych grzejnikach możliwe jest optymalne rozwiązanie tego problemu: im niższa pojemność ciepła emitorów ciepła (grzejników lub ogrze-

Kompatybilność grzejników „niskotemperaturowych” z pompami ciepła na przykładzie domu jednorodzinnego – analiza przypadku

Dom o niskim zapotrzebowaniu ciepła, założenia:

- 2 piętra, nieogrzewana piwnica
- ok. 140 m² ogrzewanej powierzchni mieszkalnej
- nowe budownictwo o dobrej izolacji lub po remoncie izolacji, zapotrzebowanie na ciepło 40 W/m²
- system grzewczy z pompą ciepła z sondą gruntową oraz grzejnikami płytowymi T6

Cel praktycznych obliczeń to uzyskanie odpowiedzi na pytania:

- w jakich warunkach pompa ciepła najlepiej współpracuje z tradycyjnymi grzejnikami płytowymi?
- jakie są graniczne wartości temperatury stosowania takiego połączenia?
- jak zmieniają się dwa istotne parametry: COP oraz wymiary grzejników dla różnej temperatury na zasilaniu i powrocie?

Grzejnik „niskotemperaturowy” i pompa ciepła

- im niższa temperatura na zasilaniu, tym większa jest efektywność pompy ciepła (wyższy współczynnik COP_a)
- współczynnik COP spada, jeżeli jest podgrzewanie ciepłej wody
- im niższa temperatura na zasilaniu, tym większe muszą być grzejniki

Obliczenia wykonano dla następujących

3 grup parametrów cieplnych: 55/45/20, 40/30/20, 35/28/20°C.

Wymiarowanie grzejników przeprowadzono w zależności od temperatury na zasilaniu dla przykładowego pokoju nr 2 o pow. 19,14 m²

- grzejnik typu 22 VM, 600 × 920 mm
- grzejnik typu 22 VM, 600 × 2400 mm
- grzejnik typu 33 VM, 600 × 2400 mm

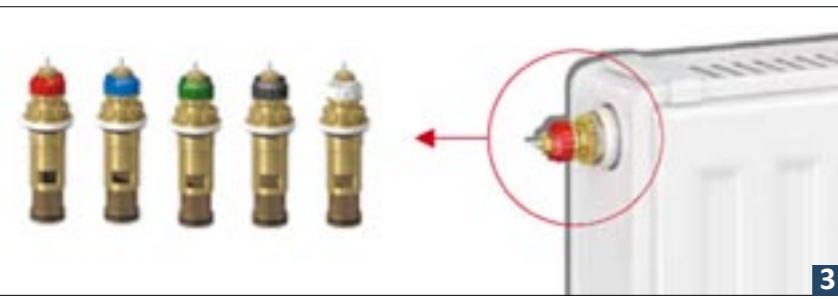
Połączenie pompy ciepła i grzejników – wnioski

- Zastosowanie w nowym budownictwie równie bezproblemowe, jak przy remoncie w starym budownictwie, bez ingerencji w strukturę podłogi.
- Eksploatacja przy każdej temperaturze na zasilaniu.
- Parametry wydajności pompy ciepła

lub wielkości grzejników są zawsze spełnione.

- Pomiędzy temperaturą zasilania 45°C a 40°C najlepsze wartości współczynnika COP_a oraz wielkości grzejników.
- Spadek temperatury zasilania z 45°C do 35°C dla COP_a jest nieistotny, gdyż głównym czynnikiem wpływającym na COP jest podgrzewanie ciepłej wody.

						55/45/20					40/30/20					35/28/20							
Piętro	Pomieszczenie	Powierzchnia (m ²)	Zapotrzebowanie na ciepło normatywne	Ilość grzejników	Zapotrzebowanie mocy/grzejnik	Grzejnik T6	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 55/45/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)	Grzejnik T6	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 40/30/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)	Grzejnik T6	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 35/28/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)
Parter	Kuchnia	53,44	2137,6	4	534,4	22	600	720	1.233	621	0,432	22	600	1.800	3.083	583	1,08	22	600	2.400	4.111	549	1,44
	Przedsiónek	19,31	772,4	2	386,2	22	600	520	891	449	0,312	22	600	1.200	2.056	389	0,72	22	600	1.800	3.083	412	1,08
	WC	2,05	82	1	82	11	300	400	226	115	0,12	11	300	800	452	87	0,24	11	300	1.120	633	86	0,336
I piętro	Korytarz	8,07	322,8	1	322,8	22	600	400	685	345	0,24	22	600	1.000	1.713	324	0,6	22	600	1.400	2.398	320	0,84
	Łazienka	13,05	522	1	522	22	600	600	1.028	518	0,36	22	600	1.600	2.741	519	0,96	22	600	2.400	4.111	549	1,44
	Pokój 1	15,46	618,4	1	618,4	22	600	720	1.233	621	0,432	22	600	2.000	3.426	648	1,2	22	600	2.800	4.796	641	1,68
	Pokój 2	19,14	765,6	1	765,6	22	600	920	1.576	794	0,552	22	600	2.400	4.111	778	1,44	33	600	2.400	5.970	802	2,34
	Pokój 3	18,74	749,6	2	374,8	22	600	520	891	449	0,312	22	600	1.200	2.056	389	0,72	22	600	1.800	3.083	412	1,08
COP _a bez c.w.						3,6					4,4					4,7							
COP _a z c.w.						3,4					4					4,3							
Wydajność pompy ciepła						☹					☺☺☺					☺☺☺☺							
Wymiarowanie grzejnika						☺☺☺☺					☺☺					☹							

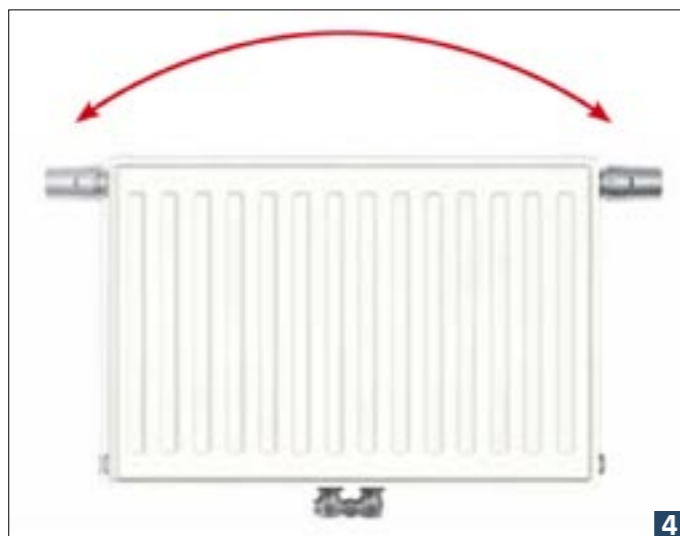


3

wania podłogowego), tym łatwiej jest regulować temperaturę pomieszczenia. Dotyczy to oczywiście również faz nagrzewania po nocnych spadkach temperatury. Ogrzewania podłogowe mają więc bardzo wysoką bezwładność cieplną. W przypadku szybkiej regulacji, grzejnik ma wyraźną przewagę, np. przy wietrzeniu. Czas reakcji różnych źródeł ciepła może zostać zdefiniowany za pomocą stałej czasowej (tab. poniżej).

Czynniki maksymalnego komfortu termicznego

Na komfort termiczny mają wpływ: temperatura powietrza w pomieszczeniu, temperatura promieniowania (temperatura powierzchni otaczających), wilgotność powietrza, ruch powietrza (konwekcja).



4

Najpopularniejszym miernikiem komfortu termicznego jest wskaźnik komfortu termicznego (PPD). Stanowi on ilościową prognozę liczby ludzi niezadowolonych z określonego klimatu otoczenia. Grzejnik płytowy T6 firmy Vogel&Noot uzyskuje tutaj wartości optymalne.

Niskie: koszty inwestycji i awaryjność systemu

Jeśli porówna się koszty inwestycji w różne systemy emisji ciepła, to grzejnik płytowy jest najlepszym rozwiązaniem. Żaden inny system nie jest tak korzystny pod względem inwestycji – niezbędna jest tylko instalacja hydrauliczna. Można go wcześniej przepłukać i sprawdzić pod kątem szczelności, grzejniki są montowane po zakończeniu prac budowlanych, gdy nie ma już żadnego ryzyka uszkodzenia. Wodny grzejnik płytowy jest najkorzystniejszy również pod względem konserwacji oraz bieżącej eksploatacji. Systemy grzewcze z grzejnikami płytowymi bazują na prostych prawach fizyki i kilku prostych elementach składowych, które powtarzają się w układzie. Dzięki temu układ jest niezawodny i praktycznie bezawaryjny. Wprowadzając w 2010 roku nowe zawory termostatyczne z ustawionymi fabrycznie nastawami (fot. 3), firma Vogel&Noot zrobiła kolejny krok w kierunku zapobiegania pomyłkom i ułatwiania pracy instalatorom, zapewniając tym samym optymalną regulację. W przypadku modeli grzejników płytowych o szczególnie wysokiej jakości, jak np. T6 dzięki termostatowi, który może być zamontowany z obu stron (fot. 4), sposób użytkowania może zostać bez problemu zmieniony później. ■