

Wyniki testów komfortu, kompatybilności z różnymi źródłami ciepła i efektywności energetycznej



**heatingthroughinnovation.**

Dr Norbert Adam  
Prof. Michael Graf  
Mgr Markus Hörtner  
Prof. Richard Krottl

© 2010 Rettig Austria GmbH

Wydawca: Rettig Austria GmbH

Grafika i szata zewnętrzna: Mörth & Mörth GmbH, Graz

Źródło grafiki: **VOGEL&NOOT** i iStockphoto lub podany projektant/źródło

Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsze opracowanie lub jego fragmenty nie mogą być bez pisemnego zezwolenia wydawnictwa rozpowszechniane, zapisywane lub przenoszone. Wydawca poinformował o należnych prawach według swojej najlepszej wiedzy. W przypadku uzasadnionych roszczeń prawnych prosimy właścicieli praw o zwrócenie się do wydawnictwa.

## Treść

Wprowadzenie	04
<b>TEST</b> Komfort termiczny	06
<b>TEST</b> Kompatybilność źródeł energii	14
<b>TEST PRAKTYCZNY</b> Grzejniki & pompa ciepła	22
<b>TEST</b> Najwyższa efektywność energetyczna	24
Wstępna nastawa zaworów	32
Nasze produkty	36
Nasza filozofia	38

## Kurs na ECO: Dla wydajniejszej przyszłości

Celem firmy **VOGEL&NOOT** zawsze było projektowanie produktów grzewczych o najwyższej mocy cieplnej i kompatybilności, tak, aby transport energii grzejnej z każdego źródła na miejsce przeznaczenia mógł się odbywać w najbardziej efektywny sposób. Dzięki temu nowoczesne grzejniki płytowe nie tylko charakteryzują się dużą mocą cieplną, ale posiadają także wiele innych zalet!

### ✳ Rozwiązanie: wydajne grzejniki jako czynnik kształtujący przyszłość

Odpowiadające aktualnym wymogom grzejniki płytowe powinny być nie tylko wielofunkcyjnymi urządzeniami, które można dopasować do wielu różnych sytuacji, ale również powinny oferować dużą moc cieplną, która umożliwi efektywną wymianę ciepła i zagwarantuje wysoką sprawność.

Tylko w ten sposób możliwe jest zapewnienie komfortu termicznego i dobrego uczucia, że robimy to, co jest właściwe zarówno z ekologicznego (redukcja emisji CO<sub>2</sub>), jak i ekonomicznego (mniejsze koszty ogrzewania) punktu widzenia! Właśnie w przypadku nowszych instalacji bardziej opłaca się wymiana systemu oddawania ciepła lub usprawnienie układów regulacji: grzejniki płytowe firmy **VOGEL&NOOT** oferują wielofunkcyjne możliwości zastosowania, wysoką sprawność, komfort termiczny, redukcję emisji CO<sub>2</sub> i oszczędność kosztów ogrzewania.

### ✳ Potwierdzenie efektywności: znak jakości ECO

Dzięki swojej dużej mocy cieplnej grzejniki płytowe i modernizacyjne firmy **VOGEL&NOOT** noszą znak jakości „ECO” („Renewable Energy Compatible”), który potwierdza ich kompatybilność ze wszystkimi (odnawialnymi) źródłami energii. Znak ten gwarantuje, że niezależnie od stosowanego źródła ciepła (ciepło gruntu/pompa ciepła, system solarny, biomasa, ogrzewanie lokalne lub zdalacynne, drewno, olej lub gaz), zapewniony jest komfort termiczny w pomieszczeniach mieszkalnych, które są ogrzewane w sposób efektywny energetycznie, niezawodny i elastyczny.





Zdjęcie: Vaillant

### \* Pompa ciepła + grzejnik: przyszłościowy trend

W przeszłości większość inwestorów stosowała przede wszystkim w przypadku nowych budynków, kombinację pompy ciepła z ogrzewaniem podłogowym – jednak także stosowanie radiatorów może dawać dobre efekty: nowoczesne grzejniki płytowe firmy **VOGEL&NOOT** udowadniają, że także w przypadku niskich temperatur zasilania – nawet poniżej 45°C – możliwe jest bezproblemowe osiągnięcie efektywnej wymiany ciepła i komfortu termicznego. Innowacyjna technologia firmy **VOGEL&NOOT** kształtuje przyszłość, pomagając dzięki nowoczesnym produktom oszczędzać energię i pieniądze oraz chronić zasoby naturalne.

### \* Jeszcze wydajniejsze grzejniki płytowe

W ramach najnowszego projektu firmie **VOGEL&NOOT** udało się zwiększyć efektywność energetyczną (wat/kg) innowacyjnych grzejników płytowych o 20%. Oprócz tego **VOGEL&NOOT** oferuje liczne korzyści wynikające ze znaku ECO. Firma **VOGEL&NOOT** angażuje się w ochronę środowiska, stosując ekologiczne opakowania, ekologiczną technikę nakładania powłok i dąży do jak najkrótszych dróg transportu.

**Na następnych stronach znajdą Państwo wyniki naukowych testów\* grzejników firmy VOGEL&NOOT, które zostały przeprowadzone przez niezależną placówkę badawczą Wyższą Szkołę Zawodową FHS Pinkafeld. Wyniki te zostały po raz pierwszy opublikowane w książce „Auf ECO-Kurs!” (Kurs na ECO!).**

\* Testy przeprowadzono w 2007 roku. Z powodu przeprowadzonej w międzyczasie optymalizacji modeli dane dotyczące mocy cieplnej grzejników mogą się nieznacznie różnić w stosunku do aktualnej oferty.



Zdjęcie: Fry Design, Ltd./ Photographer's Choice/Getty Images

Wymagania stawiane technice instalacyjnej stale rosną, stąd oprócz możliwie największego uzysku energii znaczącą rolę dla użytkowników odgrywa dzisiaj także dobre samopoczucie! Grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT** z podłączeniem środkowym przewyższył konkurencję podczas testu komfortu termicznego.

Komfort termiczny:  
zdrowe samopoczucie

#### \* Wyzwanie: Oszczędność energii i dobre samopoczucie

Od czasu drastycznych wzrostów cen energii podejmowane są w przypadku wszystkich urządzeń i systemów techniki instalacyjnej próby oszczędzania energii – jednakże człowiek przejawia dążenie do optymalizacji samopoczucia w zamkniętych pomieszczeniach mieszkalnych i roboczych. Te wzajemnie wykluczające się modele myślenia należy uwzględnić w nowoczesnej technice instalacyjnej.

#### \* Test potwierdza fakty

Komfort termiczny zapewniany w różnych stanach roboczych grzejników nie był dotychczas przez żadnego z producentów w należyty sposób uwzględniany i udokumentowany liczbami. Dotąd jedynymi kryteriami wyboru były parametry mocy cieplnej oraz wzornictwo.

W niezależnym badaniu poczucia komfortu, przeprowadzonym przez Wyższą Szkołę Zawodową FHS Burgenland, testom porównawczym poddano kilka produktów markowych, jeden produkt dyskontowy oraz stary grzejnik żeberkowy. Studium opisuje znaczne zróżnicowanie wpływu danego modelu grzejnika na komfort termiczny. Zarówno podczas dynamicznej pracy przy nagrzewaniu, jak i w trakcie pracy statycznej, grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT** osiągnął najlepsze wyniki.



#### Czynniki fizyczne stanowiące o komforcie termicznym

Następujące czynniki fizyczne mają wpływ na komfort termiczny:

- Temperatura powietrza w pomieszczeniu
- Temperatura promieniowania (temperatura powierzchni ścian)
- Wilgotność powietrza
- Ruchy powietrza (konwekcja)

Duży wpływ na komfort termiczny: mają temperatura powietrza, temperatura promieniowania, prędkość ruchu powietrza, aktywność człowieka oraz ubiór, mniejszy wpływ wywierają wilgotność powietrza, wiek oraz płeć. Miarą opisującą komfort termiczny jest wskaźnik PPD, który jest dokładnie zdefiniowany i który może zostać określony na drodze pomiaru. Wskaźnik PPD służy do prognozowania liczby osób niezadowolonych z określonych warunków cieplnych panujących w otoczeniu.

Tylko rzetelny, obiektywny test może wydobyć prawdę na światło dzienne, decydując o tym, który grzejnik może się pochwalić największym komfortem termicznym. Opracowana w laboratorium przez ekspertów Wyższej Szkoły Zawodowej FHS Burgenland metoda doświadczalna dostarczyła suchych faktów, na podstawie których opracowano wyniki badań naukowych.

Warunki doświadczalne: takie same dla wszystkich

#### \* Wpływ technologii wykonania grzejników

Celem testu było badanie porównawcze komfortu termicznego dostarczanego przez poszczególne grzejniki. W trakcie pomiarów porównaniu o charakterze praktycznym poddano cztery nowoczesne grzejniki płytowe różnych producentów oraz technicznie przestarzały, jednak wciąż szeroko rozpowszechniony w budownictwie, grzejnik żeberkowy. Celem badania porównawczego był pomiar dynamicznego stanu podczas nagrzewania, rozkładu temperatury na powierzchni oraz parametrów mocy przy warunkach pracy zbliżonych do praktyki, a także określenie wpływu tych czynników na odczuwany przez człowieka komfort termiczny

#### \* Warunki przeprowadzenia testu, warunki ramowe:

Pomiary zostały przeprowadzone w kabinie klimatycznej posiadającej możliwość uprzedniego zdefiniowania parametrów otoczenia, tak, aby wszystkie grzejniki były badane w tych samych, powtarzalnych warunkach. Celem badania było porównanie pięciu produktów w „rzeczywistych warunkach pracy”. Podstawowym badanym parametrem był dynamiczny proces nagrzewania po symulowanym (nocnym) obniżeniu temperatury.

#### \* Kryteria wyboru

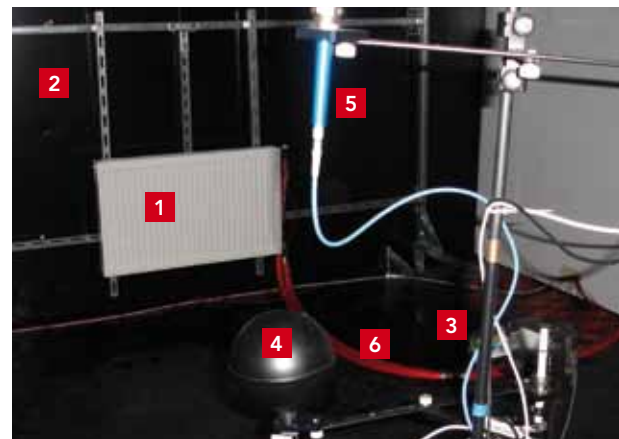
Wyboru grzejników dokonano w oparciu o kryterium dostosowania do komory badawczej, przy uwzględnieniu warunków rynkowych. Rozmiar wszystkich grzejników ustalono na 600 x 1000 mm. Zastosowano dwupłytowe typy grzejników. Grzejniki zostały nastawione na równy przepływ wody. Badano moce cieplne (według danych producentów) dla temperatur: 75°C na zasilaniu, 65°C na powrocie i 20°C w pomieszczeniu. W celu określenia objętościowego strumienia przepływu zastosowano grzejnik płytowy o najmniejszej mocy znamionowej. Wszystkie grzejniki, także model żeberkowy, zostały wyregulowane na obliczony w ten sposób objętościowy strumień przepływu.



### \* Testowane produkty

- Model grzejnika 1:  
Grzejnik płytowy markowego producenta, podłączenie środkowe, przepływ równoległy przez stronę przednią i tylną - **VOGEL&NOOT grzejnik z podłączeniem środkowym T6**
- Model grzejnika 2:  
Grzejnik płytowy markowego producenta, podłączenie środkowe, przepływ najpierw przez stronę przednią, następnie przez stronę tylną (szeregowe połączenie płyt)
- Model grzejnika 3:  
Grzejnik płytowy markowego producenta, podłączenie jednostronne, przepływ równoległy przez stronę przednią i tylną
- Model grzejnika 4:  
Model dyskontowy z marketu budowlanego, podłączenie jednostronne, przepływ równoległy przez stronę przednią i tylną
- Model grzejnika 5:  
Grzejnik żeberkowy, pracował aż do chwili przekazania do testu, trzydziestoletni

### \* Stanowisko doświadczalne



- 1 Model grzejnika
- 2 Ściana zewnętrzna (symulowana przez aktywację termiczną)
- 3 Statyw z kamerą termograficzną
- 4 Termometr kulisty do pomiaru promieniowania ciepłego z otoczenia
- 5 Anemometr cieplny drutowy do pomiaru prędkości powietrza
- 6 Zasilanie i powrót

## Test: grzejniki na stanowisku próbnym

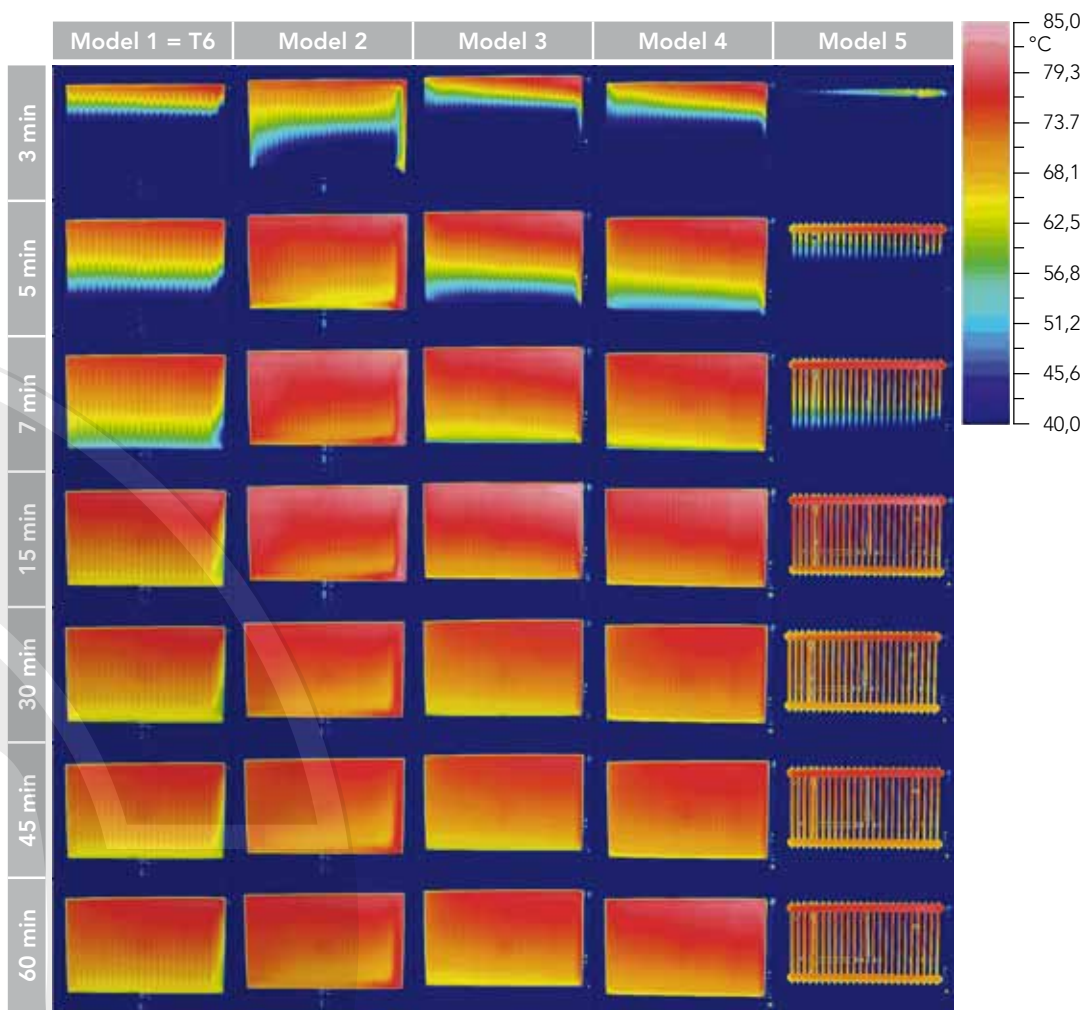
Kabina jest zaizolowana przed wpływem czynników zewnętrznych, a jej ściany mogą być oddzielnie chłodzone lub ogrzewane. Przed rozpoczęciem testu temperatury „ściany zewnętrznej” i podłogi zostały wyrównane do poziomu 15°C, powietrze wewnątrz kabiny ochłodzone do 17°C; przed przystąpieniem do pomiarów wentylacja została wyłączona. Zasilanie grzejników ciepłem odbywało się z zasobnika o pojemności 1000 litrów, który dostarczał czynnik grzewczy o stałej temperaturze zasilania 75°C.

### ✳️ Podczas testu: kamera termograficzna pokaże różnicę

Dzięki szczególnemu sposobowi przepływu czynnika grzewczego przez płyty (najpierw strona przednia, następnie tylna), grzejnik 2 na krótki czas wykazywał bardziej korzystny rozkład temperatury na powierzchni po stronie przedniej; pozostałe grzejniki płytowe nagrzewały się w podobny sposób, za wyjątkiem grzejnika żeberkowego, który wykazał pewną bezwładność. W ustalonym stanie pracy porównano temperaturę na powierzchni już po nagrzaniu. W tym celu poddano analizie zdjęcia termograficzne z 30, 45 i 60 minuty, porównując za pomocą oprogramowania komputerowego średni rozkład temperatury na powierzchni: w przypadku grzejnika 5 (grzejnik żeberkowy) rozkład ten wygląda szczególnie niekorzystnie. Uwzględniając dokładność pomiaru termograficznego do  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  oraz nieznaczne wahania zasilania w ciepło, o pozostałych modelach grzejników można powiedzieć, że rozkład temperatury kształtował się podobnie.

### ✳️ Pomiar temperatury zasilania i powrotu

Ponieważ wszystkie grzejniki zostały nastawione na ten sam objętościowy strumień przepływu ( $\pm 0,6$  l/h), możliwe było określenie pobranej mocy. Modele grzejników 1, 3, 4 i 5 wykazywały podczas nagrzewania podobną charakterystykę. Grzejnik 2 wyraźnie odbiega od tej charakterystyki, gdyż płyty tego grzejnika są połączone szeregowo. Do 5 minuty dominuje udział promieniowania – stąd najwyższa moc na początku testu. Ta zaleta nie ma już jednak znaczenia w dłuższym horyzoncie czasowym. Inne modele wyróżniają się większym udziałem konwekcji i wyższą mocą cieplną od 7 minuty testu. Ocenie podlegał całkowity czas prowadzenia testu wynoszący 1 godzinę, stąd zalety modeli 1, 3, 4 i 5.



Grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT** wyraźnie zdystansował pozostałe grzejniki konkurencyjne, oferując tym samym użytkownikom pomieszczeń najwyższy stopień komfortu i dobrego samopoczucia – dzięki zdrowym warunkom cieplnym wzrasta jakość życia w ogrzewanych pomieszczeniach i poprawia się wydajność pracy organizmu.

Wniosek:  
T6 = najwyższy  
komfort

### \* Dla lepszego komfortu

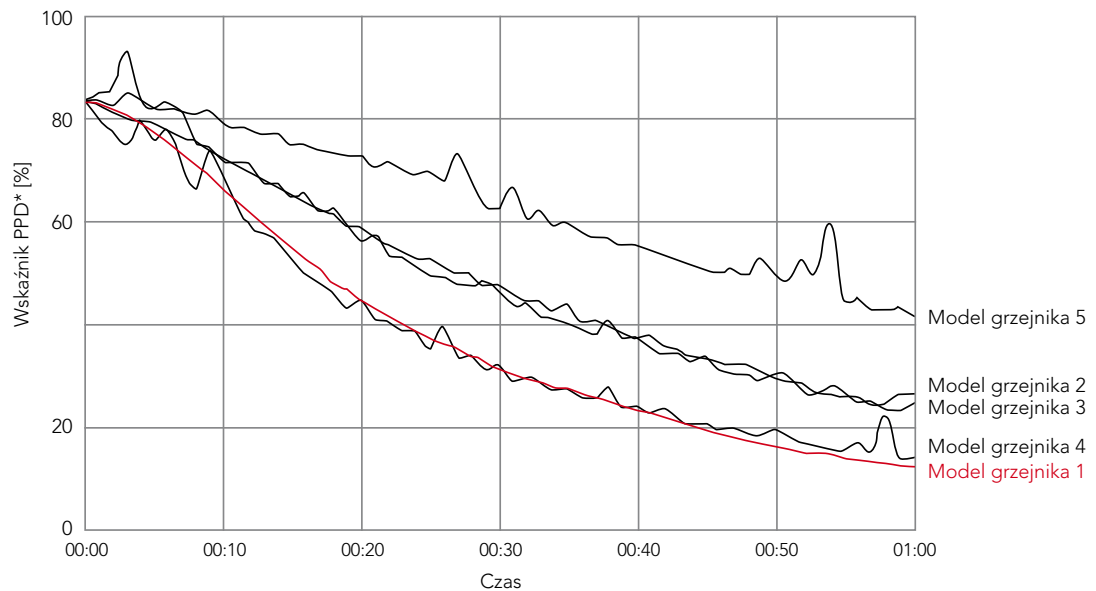
Grzejnik 1 – produkt markowy – wykazał się najlepszymi wynikami. Grzejnik 2, który oddał najmniejszą moc cieplną spośród wszystkich porównywanych modeli, znalazł się na przedostatnim miejscu. Grzejnik żeberkowy osiągnął najgorsze wyniki komfortu termicznego. Modele 1 i 4 wykazały się zrównoważonym udziałem promieniowania i konwekcji, co przyczyniło się do najmniejszej ilości „niezadowolonych” podczas całego procesu nagrzewania.

### \* Streszczenie wyników pomiarów

Po uwzględnieniu wszystkich pomiarów przeprowadzonych w ramach testu, poszczególne modele grzejników sklasyfikowano w sposób pokazany w tabeli, przy czym grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT** z podłączeniem środkowym z równoległym przepływem czynnika grzewczego przez płytę przednią i tylną osiągnął najlepsze wyniki (skala ocen: najlepszy wynik = 4 punkty, najgorszy = 0 punktów).

### \* T6 zwycięzcą międzynarodowego testu

Pomiary temperatury powietrza, temperatury promieniowania, wilgotności i prędkości powietrza oraz przeprowadzone na ich podstawie obliczenia wskaźnika PPD dostarczyły następujących krzywych dla czasu 1 godziny: grzejnik 1, model T6 firmy **VOGEL&NOOT** z podłączeniem środkowym, osiągnął najlepsze wyniki. Grzejnik wykazuje zrównoważone oddawanie ciepła na drodze promieniowania i konwekcji (równy przebieg krzywej na wykresie), co przyczyniło się do najmniejszej ilości „niezadowolonych” podczas całego procesu nagrzewania.



	Model 1 = T6	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Temperatura na powierzchni podczas nagrzewania	3	4	3	3	2
Styczna temperatura na powierzchni	4	4	4	4	2
Moc cieplna w trybie nagrzewania	3	2	4	3	3
Czas nagrzewania po obniżeniu nocnym	4	3	3	1	2
Komfort	4	2	2	4	1
<b>Suma</b>	<b>18/20</b>	<b>15/20</b>	<b>16/20</b>	<b>15/20</b>	<b>10/20</b>

Źródło: FHS Burgenland

\* PPD – (Predicted Percentage of Dissatisfied = oczekiwany odsetek niezadowolonych z warunków cieplnych panujących w pomieszczeniu) jest globalnym wskaźnikiem opisującym komfort termiczny. Im niższa jest wartość wskaźnika PPD, tym większy jest komfort termiczny.

Kompatybilność grzejników płytowych **VOGEL&NOOT** ze wszystkimi (odnawialnymi) źródłami energii pozwala na elastyczność przy wyborze źródła ciepła. Przeprowadzony test oraz liczne pomiary pokazują, że można je eksploatować także przy najniższych temperaturach zasilania. Możliwa jest zarówno współpraca grzejnika z pompą ciepła, jak i praca z systemem solarnym, z kotłami na biomasę, gaz, olej, oraz ogrzewaniem zdalczynnym.

Kompatybilny:  
ze wszystkimi  
źródłami ciepła



Pompa ciepła



Solary



Biomasa/drewno



Ogrzewanie lokalne/zdalaczynne



Olej



Gaz

### \* Szeroki zakres temperatur zasilania

Firma **VOGEL&NOOT** nie dopuściła do tego, aby wezwania do polepszenia wydajności energetycznej przeszły bez echa. Nowoczesne grzejniki płytowe firmy **VOGEL&NOOT** ze znakiem jakości ECO charakteryzują się bardzo szerokim zakresem temperatur zasilania, dzięki czemu są kompatybilne ze wszystkimi źródłami ciepła! Są to ważne argumenty, które należy uwzględnić przy budowie nowego domu lub przy jego modernizacji. Wszystkie wymogi stawiane innowacyjnej wymianie ciepła są spełnione: największa elastyczność, wysoka oszczędność kosztów ogrzewania i znaczna redukcja emisji CO<sub>2</sub>.

### \* Naukowy dowód

W ramach realizowanego w Wyższej Szkole Zawodowej FHS Burgenland programu studiów przeprowadzono niezależną serię testów grzejników płytowych. Wnioskiem z tych badań było stwierdzenie, że zastosowanie grzejników płytowych **VOGEL&NOOT** z niskotemperaturowymi źródłami energii, takimi jak pompy ciepła, jest bez problemu możliwe i ma zarówno techniczny, jak i ekonomiczny sens.

Dokładnie wykazano, że grzejniki płytowe **VOGEL&NOOT** idealnie nadają się do pracy w bardzo szerokim zakresie temperatur zasilania od 35°C do 90°C, spełniając przy tym wszystkie kryteria komfortu. Systemy ogrzewania podłogowego zdecydowanie nie wykazują kompatybilności z wy-

$$Q_H = k \times F_H \times (T_H - T_L)$$

$k$ ... współczynnik przenikania ciepła  
 $\alpha_k$ ... konwekcyjny współczynnik wnikania ciepła  
 $Q_H$ ... moc cieplna grzejnika  
 $T_H$ ... średnia temperatura czynnika grzewczego  
 $F_H$ ... powierzchnia grzejnika  
 $T_L$ ... temperatura powietrza w pomieszczeniu  
 $C_t$ ... stała materiałowa

$T_H$  może być obniżona, aby otrzymać takie samo  $Q_H$  jak w grzejniku żeberkowym, gdyż wydajność normowa grzejnika płaskiego jest znacznie wyższa.

dla  $k \sim \alpha_k$   
 → gdyż oddawanie ciepła odbywa się głównie na drodze konwekcji

i  $\alpha_k = C_t \times (T_0 - T_L) \times 1/3$   
 → dla przypadku swobodnej konwekcji przy płaskiej ścianie pionowej

sokimi temperaturami zasilania, jakie charakteryzują grzejniki płytowe firmy **VOGEL&NOOT**.

### ✳ Warunki oszczędności energii

Efektywność energetyczna to wiedza, „w jaki sposób uzyskać maksimum z minimum” – przy mniejszym wkładzie energii pomieszczenie ma otrzymać tyle samo lub nawet więcej energii. Jeśli grzejnik ma oszczędzać energię przy utrzymaniu lub nawet zwiększeniu wskaźnika komfortu, należy spełnić następujący warunek: nowy grzejnik musi charakteryzować się większą mocą znamionową (patrz powyższe objaśnienie). Jeśli wyjdziemy z założenia, że z powodu sposobu konstrukcji\* nowoczesne grzejniki osiągają znacznie większe moce znamionowe, to średnia temperatura czynnika grzewczego może zostać odpowiednio obniżona, aby pomieszczenie było zaopatrywane w tę samą potrzebną moc cieplną.

### ✳ Kompatybilność dzięki dużej mocy

Osiągnięcie szerokiego spektrum mocy przy danej temperaturze zasilania jest możliwe tylko dzięki temu, że grzejniki płytowe i modernizacyjne firmy **VOGEL&NOOT** (np. T6) stanowią wysoce efektywne, wydajne systemy oddawania ciepła. W ten sposób zapewniony jest bardzo dobry mikroklimat względnie wysoki komfort termiczny oraz także właśnie lepsza kompatybilność, dzięki czemu grzejniki naprawdę mogą być zasilane przez każde pierwotne źródło ciepła. W dziedzinie modernizacji oznacza to: przejście na pompę ciepła jest możliwe także tam, gdzie nie ma możliwości zastosowania ogrzewania podłogowego.

\* Więcej powierzchni dzięki płytom konwekcyjnym, zoptymalizowana powierzchnia blach, optymalny (równoległy) przepływ czynnika grzewczego



Miejsce zastosowania	Modernizowany budynek (w którym montaż ogrzewania podłogowego jest nieopłacalny lub technicznie niemożliwy lub kombinacja z ogrzewaniem podłogowym), nowy budynek...	
Wielkość obiektu/standard	Każdy obiekt, gdzie wystarczy maksymalna temperatura zasilania ok. 45°C. Optymalnie grzejnik T6, gdyż charakteryzuje się wysoką mocą znamionową, dzięki czemu temperatura na zasilaniu może zostać odpowiednio obniżona.	
Źródło ciepła	Pompa ciepła	
System oddawania ciepła	Grzejnik z podłączeniem środkowym T6	
Temperatura na zasilaniu	min. 35°C	Warunki ramowe: Powierzchnie grzejnika dopasowane do szerokości okien – nie stosować przewymiarowanych grzejników, które mają negatywny wpływ na wygląd pomieszczenia!
	max. 45°C	
Temperatura na powrocie	min. 28°C	
	max. 35°C	

**grzejnik T6 + pompa ciepła – to jest możliwe! Możliwy do osiągnięcia rzeczywisty średni roczny współczynnik COP 4,1 (współczynnik wydajności cieplnej)**



Miejsce zastosowania	Stare budownictwo, modernizowany budynek, teoretycznie wszędzie tam, gdzie istnieje sieć gazowa.	
Wielkość obiektu/standard	Możliwa jest każda wielkość obiektu i każdy standard izolacji, dzięki elastycznym temperaturom systemowym grzejnika T6	
Źródło ciepła	Terma gazowa, gazowy kocioł kondensacyjny	
System oddawania ciepła	Grzejnik z podłączeniem środkowym T6	
Temperatura na zasilaniu	min. 35°C	Warunki ramowe: Urządzenie kondensacyjne lub standardowe, nie ma to wpływu na działanie grzejnika T6, ponieważ funkcjonuje on w wymaganym zakresie temperatur.
	max. 90°C	
Temperatura na powrocie	min. 28°C	
	max. 70°C	

**grzejnik T6 + gaz ziemny – to jest możliwe! Urządzenia kondensacyjne lub standardowe optymalnie współpracują z grzejnikiem T6.**



Miejsce zastosowania	Stare budownictwo, modernizowany budynek, teoretycznie wszędzie (warunkiem jest zapewnienie dostaw peletu i miejsce na jego składowanie)	
Wielkość obiektu/standard	Możliwa jest każda wielkość obiektu i każdy standard izolacji, dzięki elastycznym temperaturom systemowym grzejnika T6	
Źródło ciepła	Możliwa jest kombinacja każdego rodzaju kotłów opalanych peletami lub drewnem z grzejnikiem T6	
System oddawania ciepła	Grzejnik z podłączeniem środkowym T6	
Temperatura na zasilaniu	min. 35°C	
	max. 90°C	
Temperatura na powrocie	min. 28°C	
	max. 70°C	

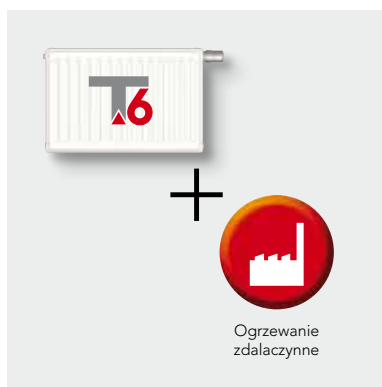
**grzejnik T6 + pelety – to jest możliwe!**





Miejsce zastosowania	Stare budownictwo, modernizowany budynek, teoretycznie wszędzie
Wielkość obiektu/ standard	Możliwa jest każda wielkość obiektu i każdy standard izolacji, dzięki elastycznym temperaturom systemowym grzejnika T6
Źródło ciepła	kocioł olejowy kondensacyjny
System oddawania ciepła	Grzejnik z podłączeniem środkowym T6
Temperatura na zasilaniu	min. 35°C max. 90°C
Temperatura na powrocie	min. 28°C max. 70°C

**grzejnik T6 + ogrzewanie olejowe – to jest możliwe! Urządzenia kondensacyjne lub standardowe optymalnie współpracują z grzejnikiem T6.**



Miejsce zastosowania	Stare budownictwo, modernizowany budynek, teoretycznie wszędzie tam, gdzie występuje sieć ciepłownicza.	
Wielkość obiektu/ standard	Możliwa jest każda wielkość obiektu i każdy standard izolacji, dzięki elastycznym temperaturom systemowym grzejnika T6	
Źródło ciepła	Węzeł ciepły	
System oddawania ciepła	Grzejnik z podłączeniem środkowym T6	
Temperatura na zasilaniu	min. 60°C max. 90°C	Warunki ramowe: Temperatura na powrocie powinna być niska, jest to wymagane przez właściciela sieci ciepłowniczej, który podaje temperaturę graniczną.
Temperatura na powrocie	min. 30°C max. 60°C	

**grzejnik T6 + ogrzewanie zdalaczynne – to jest możliwe! Wymagane niskie temperatury na powrocie nie stanowią problemu dla grzejnika T6!**

W laboratorium można bardzo dokładnie ustalić, przy jakich temperaturach na zasilaniu panuje wystarczający komfort termiczny. Czy na przykład mieszkańcy pomieszczenia czują się jeszcze dobrze, jeśli gorąca woda przepływająca przez grzejnik ma tylko temperaturę 45°C, 40°C lub nawet 35°C?

#### \* Trzy testy w trendzie spadkowym

Początkowa temperatura 45°C na zasilaniu wody grzewczej może być dostarczana np. przez instalację solarną, która jest załączana w chłodniejszej porze roku w celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło przy wystarczającym czasie nasłonecznienia. Temperaturę zasilania 35°C lub 40°C dostarcza np. źródło ciepła w postaci pompy ciepła, przy całkiem korzystnym rocznym współczynniku efektywności. Standardowo zymiarowane, przestarzałe grzejniki żeberkowe lub grzejniki o niskiej efektywności w żadnym razie nie są w stanie dostarczyć do pomieszczenia zadowalającej ilości ciepła przy takich temperaturach zasilania. W opisywanym teście za pokrycie zapotrzebowania pomieszczenia na ciepło odpowiedzialny był grzejnik płytowy T6 22/600/1000 firmy **VOGEL&NOOT**.

#### \* Podsumowanie wyników testu

We wszystkich trzech badanych przypadkach wymagane kryteria komfortu zostały całkowicie spełnione przez poddawany próbom grzejnik, co widać na następnych stronach na podstawie ujęć termograficznych – wskaźnik PPD, który

określa ilość osób niezadowolonych z panujących w pomieszczeniu warunków cieplnych, znajdował się stale na niskim i tym samym pożądanym poziomie. Tym samym można stwierdzić: systemy niskotemperaturowe z zastosowaniem grzejników działają bez potrzeby godzenia się na pogorszenie komfortu cieplnego! Zamieszczony dalej test praktyczny, który stanowi uzupełnienie do doświadczenia w laboratorium pokazuje, że kombinacja pompy ciepła z efektywnym grzejnikiem płytowym firmy **VOGEL&NOOT** może być użytkowana bez żadnych problemów, stanowiąc tym samym przyszłościowe rozwiązanie.



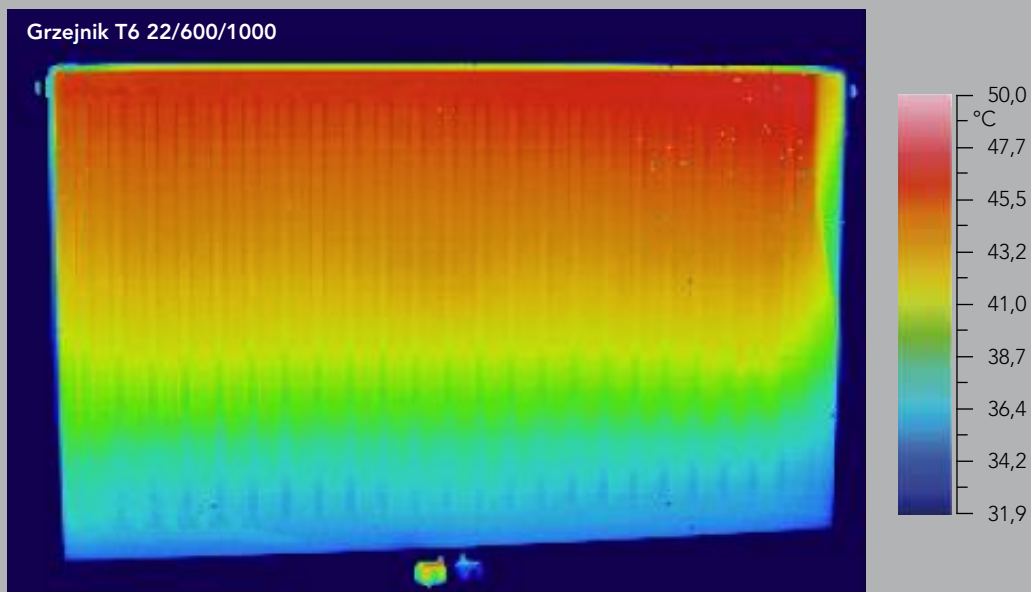
Zastosowana kabina klimatyczna (pomieszczenie porównawcze)

Seria testów:  
kompatybilność

### \* Test 1: Kompatybilność przy temperaturze zasilania 45 °C

Zaczynamy od temperatury zasilania 45 °C: tutaj grzejnik T6 22/600/1000 firmy **VOGEL&NOOT** pokazuje swoją znakomitą zdolność oddawania ciepła, dzięki której wskaźnik PPD osiągnął doskonały odsetek tylko 5%\* niezadowolonych. To oznacza: 95% użytkowników pomieszczenia czerpie przyjemność z komfortu termicznego.

średnia dostarczona moc	~650 wat	<b>Temperatura zasilania 45 °C</b>  <b>Wskaźnik PPD 5% niezadowolonych</b>
średni objętościowy strumień przepływu	56 l/h	
średnia temperatura na powrocie	35 °C	
średnia temperatura powietrza w pomieszczeniu	21,5 °C	
średnia prędkość powietrza w pomieszczeniu	0,070 m/s	

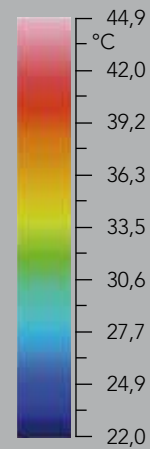
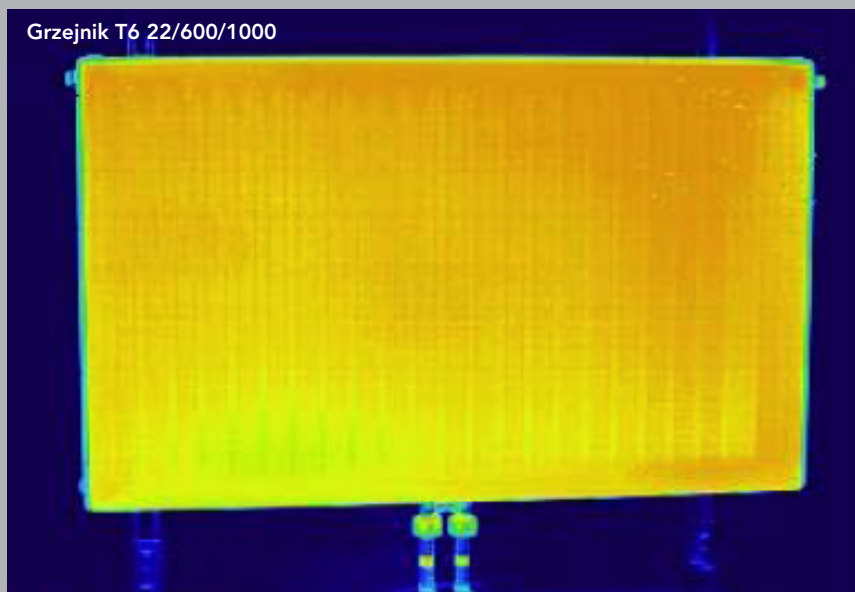


\* Pewien odsetek osób niezadowolonych wystąpi zawsze, gdyż kryteria komfortu są odczuwane przez ludzi w różny i indywidualny sposób, tzn., że w żadnym rzeczywistym procesie nie wystąpi 100% osób zadowolonych! Dlatego 5% to całkiem dobry wynik!

**\* Test 2: Kompatybilność przy temperaturze zasilania 40°C**

Jeśli temperatura zasilania grzejnika T6 22/600/1000 zostanie obniżona do 40°C, to nie wystąpią zauważalne straty komfortu – wskaźnik PPD wciąż wykazuje 5% niezadowolonych! Tylko wartości pomiarowe nieznacznie się zmieniły, co nie ma jednak odzwierciedlenia w ludzkim odczuciu termicznych warunków otoczenia.

średnia dostarczona moc	~640 wat	<b>Temperatura zasilania 40°C</b>  <b>Wskaźnik PPD 5% niezadowolonych</b>
średni objętościowy strumień przepływu	237 l/h	
średnia temperatura na powrocie	37,7 °C	
średnia temperatura powietrza w pomieszczeniu	21,25 °C	
średnia prędkość powietrza w pomieszczeniu	0,069 m/s	



### \* Kompatybilność przy temperaturze zasilania 35 °C

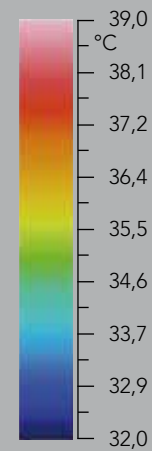
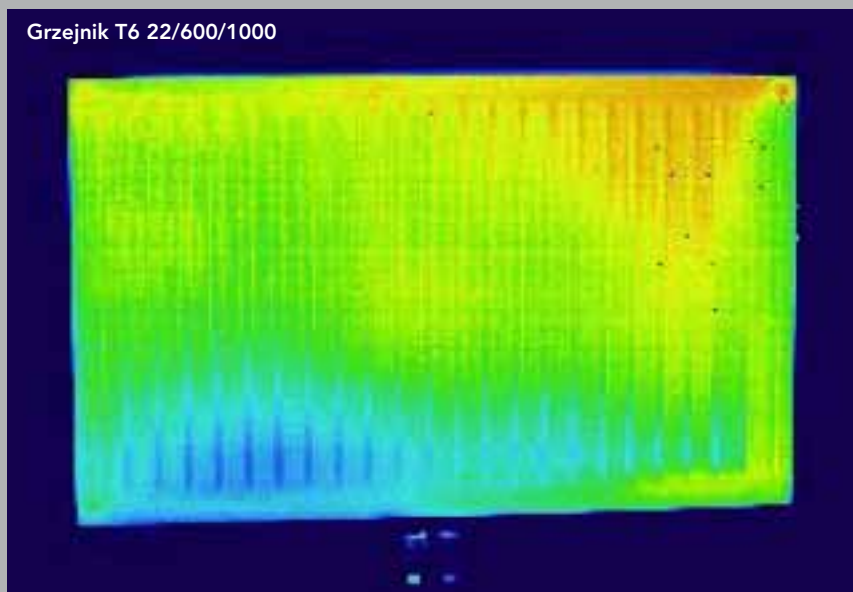
Mimo tego, że grzejnik T6 22/600/1000 jest teraz zasilany tylko czynnikiem grzewczym o temperaturze 35 °C – w nowym budownictwie przy tej temperaturze użytkowane jest ogrzewanie podłogowe – wskaźnik PPD wzrasta prawie niezauważalnie do 5,3%! Dopiero przy 30 °C wskaźnik ten wzrasta do 7%. Z tego powodu możliwe jest bezproblemowe użytkowanie pompy ciepła. We wszystkich testach do pomieszczenia dostarczono wystarczającą ilość ciepła, aby stale utrzymać wymaganą temperaturę pomieszczenia.

średnia dostarczona moc	~400 wat
średni objętościowy strumień przepływu	340 l/h
średnia temperatura na powrocie	34 °C
średnia temperatura powietrza w pomieszczeniu	20,4 °C
średnia prędkość powietrza w pomieszczeniu	0,06 m/s

**Temperatura zasilania 35 °C**

**Wskaźnik PPD 5,3%  
niezadowolonych**

Grzejnik T6 22/600/1000



## Test praktyczny: grzejnik płytowy z pompą ciepła

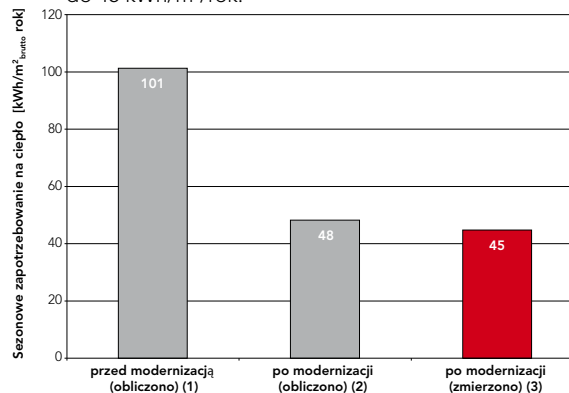


Dom dwurodzinny został poddany generalnej modernizacji i jest teraz niskoenergetycznym budynkiem z nowoczesnym ogrzewaniem za pomocą pompy ciepła – oddawanie ciepła zachodzi w zmodernizowanej części z nowoczesnymi niskotemperaturowymi grzejnikami płytowymi T6 firmy **VOGEL&NOOT**: Koszty ogrzewania i bilans CO<sub>2</sub> są po jednym roku sensoryjne!

### ★ Wzór dla przyszłości

Wyniki rocznego testu praktycznego pokazują najwyższą efektywność energetyczną oddawania ciepła przez systemy niskotemperaturowe.

**1** Po modernizacji wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło udało się zmniejszyć o ponad połowę do 45 kWh/m<sup>2</sup>/rok.



(1) Powierzchnia grzejna brutto przed modernizacją 166 m<sup>2</sup>

(2) Obliczenie na podstawie wytycznych LandesEnergieVerein Steiermark

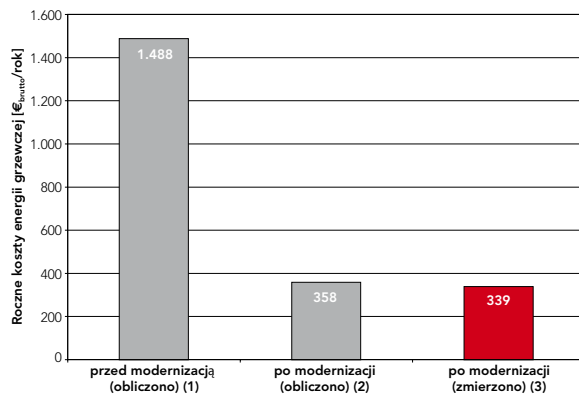
(3) Powierzchnia grzejna brutto po modernizacji 260 m<sup>2</sup>

## \* Wniosek

Z czysto energetycznego punktu widzenia pompa ciepła stanowi – obok instalacji solarnej dostarczającej energię grzewczą i ciepłą wodę użytkową – najbardziej efektywny system zaopatrywania w ciepło. Minusem instalacji solarnej jest fakt, że podaż energii słonecznej nie koreluje z popytem na energię grzewczą w porze zimowej. Warunkiem efektywnej pracy systemu pompy ciepła jest dobrze zaizolowana powłoka zewnętrzna budynku oraz niskotemperaturowy system do oddawania ciepła.

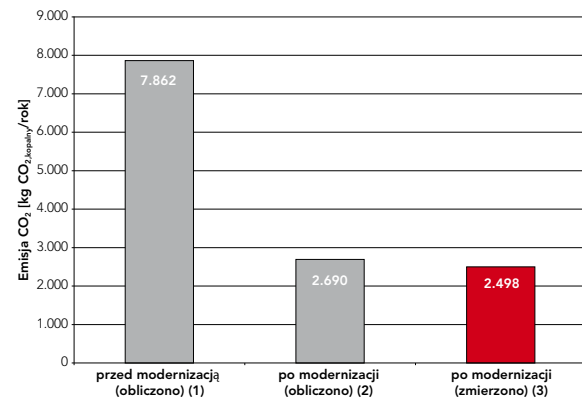
Przedstawiony projekt modernizacji domu dwurodzinnego wykazał, że z całą pewnością możliwe jest zapewnienie efektywnej pracy pompy ciepła w połączeniu z grzejnikami, o ile instalacja zostanie odpowiednio wymiarowana. Stwierdzono znaczne oszczędności kosztów energii grzewczej i emisji CO<sub>2</sub> w stosunku do starego systemu grzewczego.

- 2** Koszty ogrzewania zmniejszyły się po modernizacji o ponad 75% do jedynych 339 Euro na rok.



- (1) Cena oleju 0,62 €<sub>brutto</sub>/litr  
 (2) Obliczenie na podstawie wytycznych LandesEnergieVerein Steiermark  
 (3) Zapis pomiarów za sezon grzewczy 2008/2009

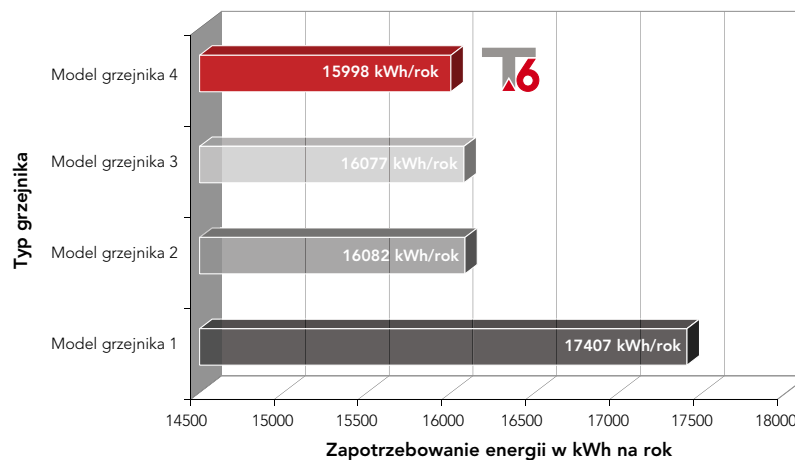
- 3** Emisja CO<sub>2</sub> uległa zmniejszeniu o 68%, co daje 5364 kg mniej CO<sub>2</sub>.



- (1) Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla oleju 0,091 kg CO<sub>2</sub>,kopalny/kg  
 (2) Obliczenie na podstawie wytycznych LandesEnergieVerein Steiermark  
 (3) Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla austriackich elektrowni ciepłych 0,717 kg CO<sub>2</sub>,kopalny/kWh

## Scenariusz 1: oszczędność energii o 8%

Nawet w przypadku domu o bardzo dobrze zaizolowanej termicznie (według najnowszego stanu techniki) powłoce zewnętrznej oraz zaizolowanych przewodach dystrybucyjnych, łącznie ze stratami w zasobniku ciepła, grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT** osiąga w stosunku do grzejnika żeberkowego oszczędności na poziomie 8%, zapewniając w przypadku naszego testowanego budynku roczne oszczędności w wysokości około 800 Euro.

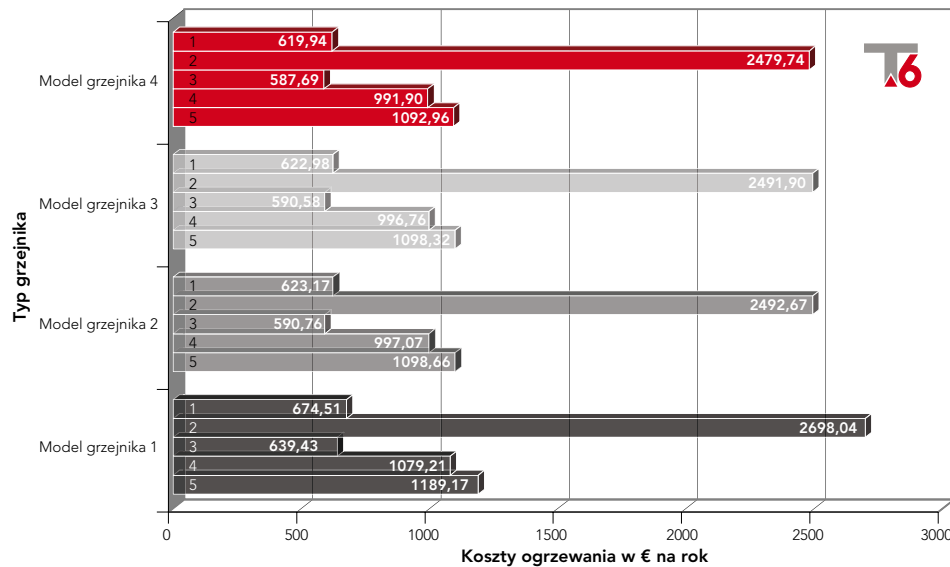


Powyżej możemy zobaczyć roczne zapotrzebowanie energii zmodernizowanego obiektu przy zaizolowanych rurociągach oraz różnicę po wymianie grzejników, łącznie ze stratami w zasobniku ciepła. Grzejnik żeberkowy (Model grzejnika 1) wypada najgorzej, podczas gdy model T6 firmy **VOGEL&NOOT** (Model grzejnika 4) charakteryzuje się najlepszymi wynikami. Porównywalne produkty dwóch markowych producentów (Model grzejnika 2 i Model grzejnika 3) pozostają wyraźnie z tyłu.



Źródło energii	Model grzejnika 1	Model grzejnika 2	Model grzejnika 3	Model grzejnika 4
1 Pompa ciepła	674,51	623,17	622,98	619,94
2 Prąd	2698,04	2492,67	2491,90	2479,74
3 Drewno	639,43	590,76	590,58	587,69
4 Olej	1079,21	997,07	996,76	991,90
5 Gaz	1189,17	1098,66	1098,32	1092,96

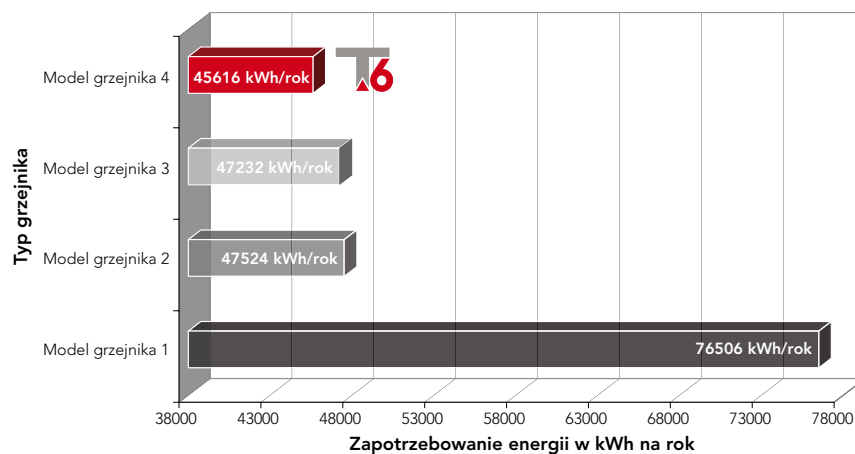
Ceny energii 02/2009, Koszty ogrzewania w € na rok – w Austrii



Analizując zapotrzebowanie na energię w celu utrzymania komfortu termicznego, obserwujemy jednoznaczny obraz kosztów grzewczych, gdzie w bezpośrednim porównaniu między grzejnikiem 1 i 4 wciąż istnieje pokaźny potencjał oszczędności w wysokości 8% (przy zaizolowanych rurociągach).

## Scenariusz 2: oszczędność energii o 40%

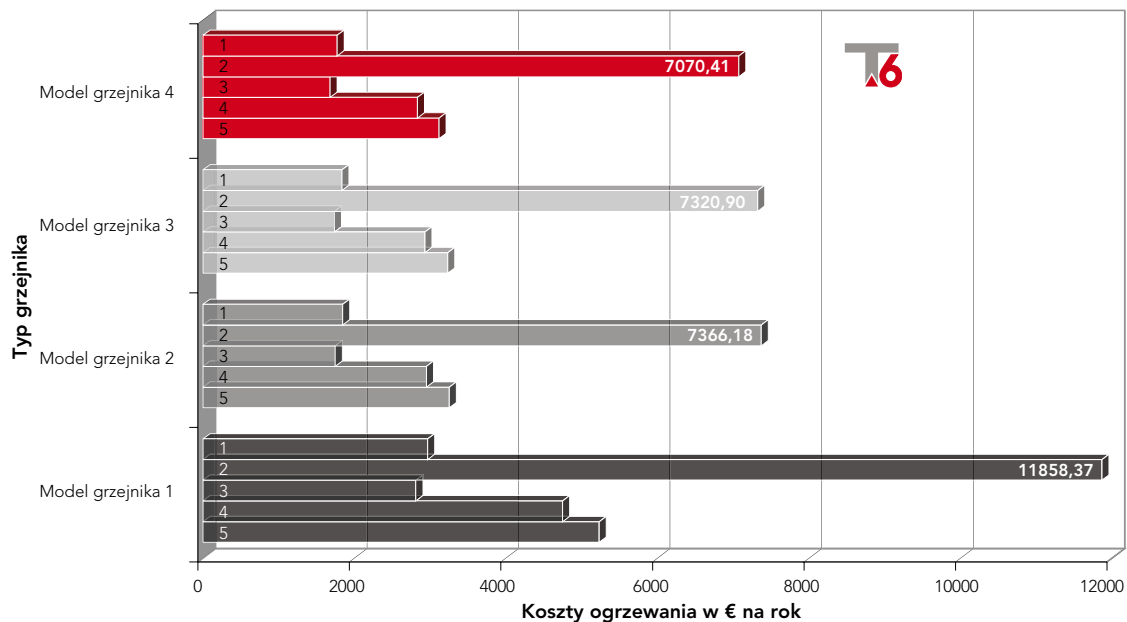
Po wymianie starego grzejnika żeberkowego na grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT**, przy tym samym źródle energii oraz znacznie przestarzałej technice instalacyjnej i technice grzewczej pojawia się maksymalny potencjał oszczędności w wysokości ponad 40%. Dzięki temu możliwe jest obniżenie średnich kosztów ogrzewania np. z 5.000 na 3.000 Euro!



Na tym przykładzie przestarzałej techniki instalacyjnej i zmodernizowanej powłoki zewnętrznej budynku rozważamy roczne zapotrzebowanie na ciepło zmodernizowanego obiektu przy niewystarczająco zaizolowanych rurociągach i elementach instalacji. Grzejnik żeberkowy (Model grzejnika 1) znów wypada najgorzej, podczas gdy model T6 firmy **VOGEL&NOOT** (Model grzejnika 4) ponownie osiąga najlepsze wyniki. Porównywalne produkty dwóch marek producentów (Model grzejnika 2 i 3) charakteryzują się wyraźnie wyższym zapotrzebowaniem energii.

Źródło energii	Model grzejnika 1	Model grzejnika 2	Model grzejnika 3	Model grzejnika 4
1 Pompa ciepła	2964,59	1841,55	1830,22	1767,60
2 Prąd	11858,37	7366,18	7320,90	7070,41
3 Drewno	2810,41	1745,77	1735,04	1675,67
4 Olej	4743,35	2946,47	2928,36	2828,17
5 Gaz	5226,62	3246,67	3226,71	3116,31

Ceny energii 02/2009, Koszty ogrzewania w € na rok – w Austrii



Z powodu różnic w zapotrzebowaniu na ciepło w celu utrzymania komfortu termicznego w pomieszczeniach, również w przypadku kosztów ogrzewania widzimy, że po porównaniu grzejnika 1 z grzejnikiem 4 wynika potencjał oszczędności w wysokości 40%.

## Scenariusz 3: oszczędność co najmniej 15%

Jeśli wymienimy przestarzały grzejnik żeberkowy na model T6 firmy **VOGEL&NOOT** bez dokonywania zmian w budynku, to możemy otrzymać średnią oszczędność w wysokości 15%, która stanowi ogólną wartość orientacyjną. Koszty ogrzewania w wysokości 11.524 Euro mogą zostać zredukowane do 9.764 Euro. W okresie krótszym niż 9 lat oszczędności przekroczą granicę 15.000 Euro – nie wliczając w to ewentualnego wzrostu cen!




### \* Oddziaływania

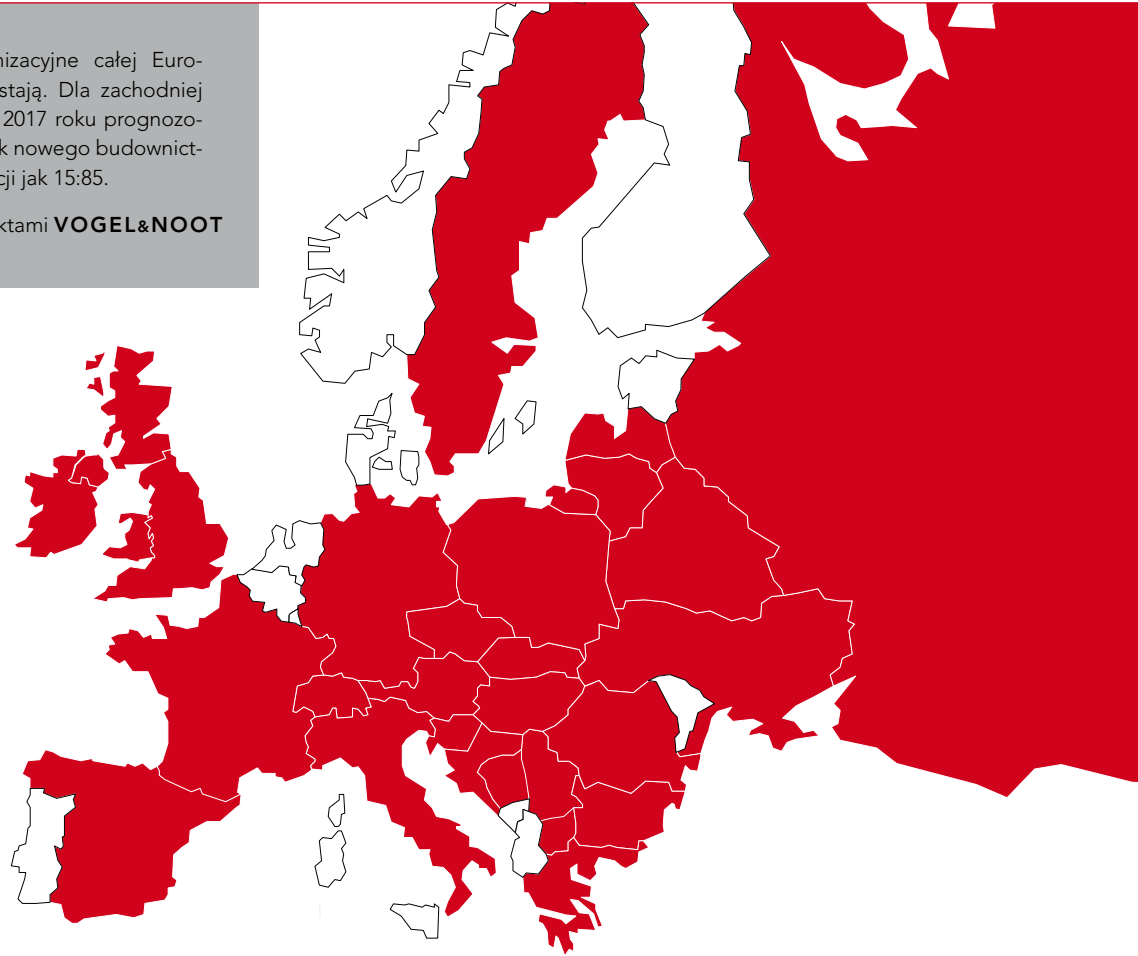
Po obniżeniu temperatury pomieszczenia od 1 do 2°C, możliwe jest zaoszczędzenie od 6 do 12% energii dzięki wyraźnej poprawie uwarstwienia temperatury w pomieszczeniu. Redukcja temperatur systemowych daje oszczędność między 1 i 2%, dzięki poprawie jakości procesów regulacji oraz wynikającej stąd mniejszej bezwładności można uzyskać oszczędność między 5 i 10%. Efektywny sposób pracy nowoczesnych źródeł energii dokłada do tego bilansu jeszcze co najmniej 3% – to oznacza: w każdym przypadku pojawia się średni potencjał oszczędności w wysokości 15%!

Oddziaływanie czynników na potencjał oszczędności	Potencjał
<b>Obniżenie temperatury w pomieszczeniu</b> o 1 – 2°C dzięki wyraźnemu polepszeniu rozkładu temperatury w pomieszczeniu	6% – 12%
<b>Redukcja strat przesyłowych</b> przez obniżenie temperatury systemowej w przewodach dystrybucyjnych	1% – 2%
<b>Lepsza jakość regulacji</b> dzięki mniejszej bezwładności i niższym temperaturom systemowym	5% – 10%
<b>Efektywny sposób pracy</b> nowoczesnych źródeł ciepła, jak np. kotły kondensacyjne	3% – 6%
<b>Całkowita oszczędność</b>	<b>co najmniej 15%</b>



Potrzeby modernizacyjne całej Europy znacznie wzrastają. Dla zachodniej części Europy do 2017 roku prognozowany jest stosunek nowego budownictwa do modernizacji jak 15:85.

 Kraje z produktami **VOGEL&NOOT**



### Przekrój sytuacji

Oczywiście obiekt mocno przestarzały i z nieizolowanymi przewodami, gdzie można udokumentować potencjał oszczędności w wysokości ponad 40%, nie zdarza się codziennie. Także przypadek, gdzie występuje oszczędność energii w wysokości 8%, z całą pewnością nie zawsze ma miejsce – dlatego ze scenariuszy reprezentatywnych dla całej sytuacji na rynku termomodernizacji wynika średnia wartość 15%.

Efektywność  
energetyczna:  
redukcja kosztów  
ogrzewania i  
emisji CO<sub>2</sub>

Noszące znak jakości ECO grzejniki płytowe firmy **VOGEL&NOOT** wyróżniają się nie tylko szerokim zakresem temperatur zasilania i dużą kompatybilnością, ale wyróżniają się także dzięki wysokiej mocy grzewczej, która już przy niskich temperaturach zasilania i powrotu umożliwia pracę owocną z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia.

★ Wyróżniający się w konkurencji: „Moc ciepła”

Badania przeprowadzone przez Wyższą Szkołę Zawodową FHS Pinkafeld wykazały, że zastosowanie grzejników płytowych firmy **VOGEL&NOOT** w domu po termomodernizacji oraz po zaizolowaniu przewodów wciąż oferuje potencjał oszczędności w wysokości do 8% – pokazuje to, jak ważny jest udział oddawania ciepła w sumarycznej efektywności energetycznej. Wymiana starych grzejników żeberkowych na grzejniki płytowe firmy **VOGEL&NOOT** daje w przypadku różnych badanych budynków oraz systemów grzewczych średnio nawet 15% oszczędności energii rocznie.

★ Maksymalna oszczędność nawet do 40%

W przypadku przestarzałych systemów grzewczych potencjał oszczędności wzrasta: budynek po termomodernizacji, który nie posiada zaizolowanych przewodów, w wyniku mniejszych strat w zasobniku i przy dystrybucji ciepła wynikających z niższej temperatury na zasilaniu możliwa oszczędność energii może wynieść nawet 40%.

★ Niskie temperatury grzewcze = wysoka efektywność

Te oszczędności są z jednej strony możliwe dzięki wymianie grzejników na wyraźnie wydajniejsze produkty firmy **VOGEL&NOOT** pracujące przy niższych temperaturach systemowych, które przy mniejszym zapotrzebowaniu na ciepło grzewcze wciąż zapewniają spełnienie wszystkich wymogów



odnośnie komfortu. W ten sposób zmniejszają się straty dystrybucyjne w piwnicy oraz w zasobniku ciepła.



### **ECO = ECOlogic = Redukcja emisji CO<sub>2</sub>**

Dzięki kompatybilności ze źródłami energii oraz zmniejszonemu zużyciu energii, grzejniki płytowe i modernizacyjne firmy Vogel&Noot zapewniają wyraźną redukcję emisji CO<sub>2</sub>. Grzejniki te są produkowane w sposób chroniący naturalne zasoby i dzięki temu dwukrotnie przyczyniają się do ochrony klimatu.



### **ECO = ECONomic = Oszczędność**

Dzięki niskim temperaturom systemowym, przy których możliwa jest efektywna praca grzejników płytowych **VOGEL&NOOT**, powstają mniejsze straty przy magazynowaniu i dystrybucji ciepła: Wynika z tego średni potencjał oszczędności w wysokości 15%!

**15%**

#### **Średniej oszczędności**

przy wymianie grzejników żeberkowych (źródło ciepła nie zmienia się), według wyników testów i obliczeń Wyższej Szkoły Zawodowej FHS Burgenland

**40%**

#### **Maksymalny potencjał oszczędności**

przy wymianie grzejników żeberkowych (źródło ciepła nie zmienia się, znacznie przestarzała pod względem technicznym technika instalacyjna i grzewcza), według wyników testów Wyższej Szkoły Zawodowej FHS Burgenland

**8%**

#### **Minimalny potencjał oszczędności**

W przypadku domu z bardzo dobrze wykonaną (zgodnie z najnowszą technologią) izolacją termiczną zewnętrznej powłoki budynku, łącznie ze stratami w zasobniku ciepła, możliwe jest osiągnięcie wysokich oszczędności przy wymianie grzejników żeberkowych.

Wykonywana w fabryce wstępna nastawa zaworów w grzejnikach **VOGEL&NOOT** zapewnia warunki dla dalszego zwiększenia efektywności energetycznej przy oddawaniu ciepła.

#### \* Regulacja hydrauliczna

Regulacja hydrauliczna systemu oddawania ciepła ma dwie ważne zalety: ciepło jest tam, gdzie chce tego użytkownik, co przyczynia się do oszczędności kosztów energii oraz do redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Regulacja hydrauliczna sprawia, że wszystkie grzejniki otrzymują dokładnie taką ilość wody grzewczej, jaka jest potrzebna. Tylko w ten sposób możliwe jest osiągnięcie optymalnej mocy cieplnej, dzięki czemu zapewniony jest komfort termiczny przy sensownej z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia pracy. W ten sposób zapobiega się wychłodzeniu grzejników oddalonych od kotłowni lub zainstalowanych na wyższych kondygnacjach.

#### \* Specyficzny dla grzejnika przepływ

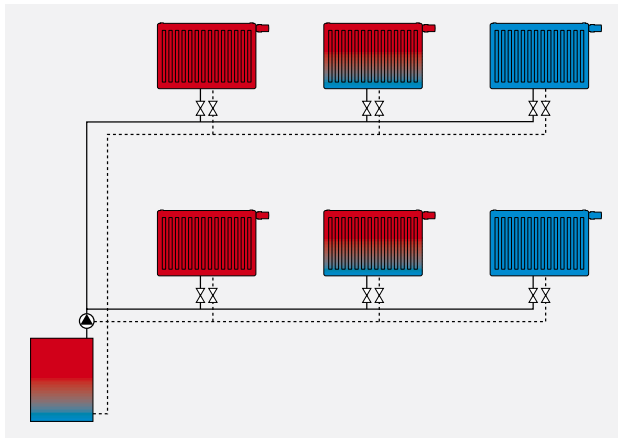
Każdy grzejnik wymaga, odpowiednio do swojego położenia w systemie, aby zapewniony był specyficzny objętościowy strumień przepływu wody grzewczej.

Wytworzone ciepło powinno zostać rozdzielone do pomieszczeń w równomierny lub zależny od zapotrzebowania sposób za pomocą pompy obiegowej. Podgrzana woda grzewcza przepływa jednak zgodnie z zasadą najmniejszego oporu: zwykle przez grzejniki znajdujące się najbliżej pompy obiegowej. Grzejniki znajdujące się najdalej od pompy obiegowej, względnie obiegi o najwyższych oporach hydraulicznych nie są więc zasilane wodą grzewczą w wystarczającym stopniu – natomiast obiegi znajdujące się bliżej, względnie obiegi o najmniejszych oporach hydraulicznych są nawet zasilane nadmiernie!

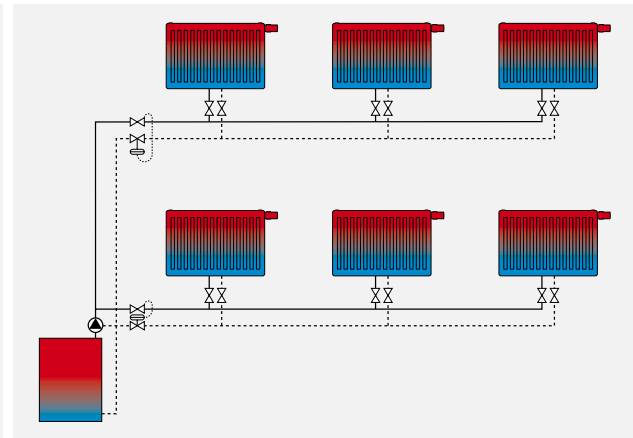
Wstępna regulacja  
zaworów: oszczędność  
energii do 6%







System bez równoważenia hydraulicznego



System zrównoważony hydraulicznie

### \* Błędna diagnoza pogłębia problemy

Przyczynę z jednej strony niedogranych, a z drugiej strony nadmiernie i nieprzyjemnie nagranych pomieszczeń widzi się często w niedostatecznie zwymiarowanych pompach lub za słabych źródłach ogrzewania.

Zastosowanie większych pomp i wyższych temperatur na zasilaniu lub zmiana regulacji ogrzewania tylko wzmacnia negatywne skutki: brak komfortu, wysokie koszty energii oraz większa emisja CO<sub>2</sub> i hałas to niezamierzone następstwa takich działań.

### \* Rozwiązanie – regulacja hydrauliczna

Skuteczny środek zaradczy stanowi tylko regulacja hydrauliczna za pomocą wykonanej w fabryce wstępnej nastawy odpowiedniego współczynnika kv. Dzięki temu wszystkie zainstalowane w systemie dystrybucji ciepła grzejniki charakteryzują się podobnymi oporami i otrzymują optymalny przepływ wody grzewczej. Niezawodna i właściwa nastawa grzejników firmy **VOGEL&NOOT** jest zapewniona poprzez znajdujący się na zewnątrz, kolorowo oznakowany element nastawczy na obudowie zaworu. Przy oddawaniu ciepła jest to warunek zapewniający równomierne nagrzewanie oraz komfortową i dokładną regulację za pomocą zaworów termostatycznych.

#### \* Korzystna konstrukcja zaworów

Dzięki równomiernie otwierającym pierścieniom nastawczym o bezstopniowym działaniu można zapewnić dokładniejszą regulację, bardziej niezawodną pracę oraz łatwiejsze czyszczenie wkładek zaworowych. Kolorowe oznakowanie zaworów umożliwia natychmiastowe ustalenie nastawionej wartości  $k_v$ .

#### \* Fabryczna nastawa wstępna już w produkcji seryjnej

Grzejniki zaworowe firmy **VOGEL&NOOT** są, w zależności od mocy cieplnej, już fabrycznie wyposażone w nastawione wstępnie, regulowane wkładki zaworowe. Montowane seryjnie wkładki zaworowe umożliwiają 8 głównych nastaw wartości współczynnika  $k_v$  oraz 7 nastaw pośrednich.

W przypadku mniejszych grzejników wkładki zaworowe z nastawą precyzyjną zapewniają wysoką jakość regulacji w całym zakresie mocy cieplnej. Fabryczna nastawa wstępna współczynnika  $k_v$  uwzględnia 5 z 15 możliwych nastaw i jest dostosowana do standardowych instalacji grzewczych przy różnicy ciśnienia 100 mbar.

#### \* Korzyści z fabrycznej nastawy wstępnej

Fabryczna nastawa wstępna oznacza przede wszystkim ogromną oszczędność czasu i pracy dla instalatorów. Niemniej zaleca się przeprowadzenie fachowej regulacji końcowej. Nastawa wstępna umożliwia optymalną kompensację hydrauliczną przy budynkach o powierzchni użytkowej do 1.000 m<sup>2</sup>, spełniając tym samym wymagania aktualnych programów dotacji.

Dzięki temu możliwa jest lepsza ocena energetyczna budynków zgodnie z normą DIN EN 18599, co nie tylko przyczynia się do uzyskania wyższej punktacji w świadectwie energetycznym, ale także daje korzyści finansowe. Po przeprowadzeniu kompensacji hydraulicznej można uzyskać do 6% oszczędności energii w stosunku do systemów, które nie poddano takiej kompensacji, przy czym zużycie energii przez pompę obiegową dodatkowo zmniejsza się o 20%.

**Oprócz mniejszych kosztów energii kompensacja hydrauliczna zapewnia znaczną redukcję emisji CO<sub>2</sub> oraz odczuwalną poprawę komfortu dzięki doregulowanemu systemowi oddawania ciepła.**

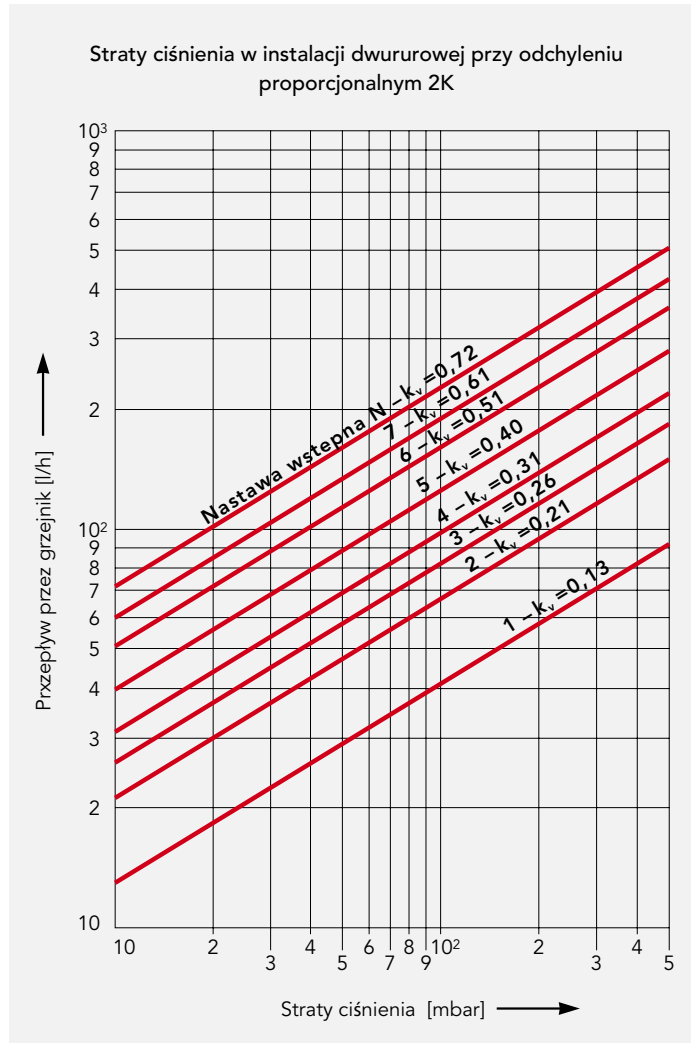


Tabela współczynników  $k_v$

Nastawa wstępna	1,1	3,9	5,2	6,5	N
$k_v$ do	0,13	0,30	0,42	0,56	0,72
Kolor pierścienia nastawczego					

## Grzejniki płytowe: najlepszy wybór przy budowie i mo- dernizacji



**1** **Ułatwiony montaż**  
Nieograniczone możliwości  
zamocowania



**2** **Dopasowanie położenia**  
Możliwość zmiany pozycji  
termostatu

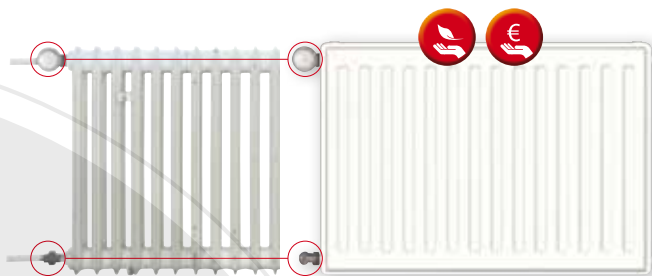
Grzejnik T6 oraz oferta nowoczesnych grzejników płytowych firmy **VOGEL&NOOT** przekonują atutami. Zastosowana w grzejniku T6 rewolucyjna koncepcja podłączenia środkowego gwarantuje elastyczność, a konwencjonalne grzejniki płytowe mają również szerokie zastosowanie. Specjalnie dla celów modernizacji dostępne są praktyczne grzejniki modernizacyjne.

### ★ Grzejnik T6 – sześć zalet

Projektanci, inwestorzy i instalatorzy już są przekonani, że dzięki zastosowaniu uchwytów grzejnik T6 firmy **VOGEL&NOOT** jest kompatybilny ze wszystkimi systemami montażu. Dzięki 6-ciu przyłączom może być podłączony w bardzo elastyczny sposób (po tej samej stronie lub po przekątnej). Możliwość zmiany położenia montażowego głowicy termostatycznej oraz opatentowany sposób prowadzenia rur zawsze pozwala na zmianę użytkownika pomieszczenia. Stała odległość przyłącza od ściany oferuje tylko jedną pozycję przyłączeniową dla wszystkich typów i wielkości grzejników. Dopiero po zainstalowaniu systemu przewodów (łącznie z płukaniem i próbą szczelności) można wykonać podłączenie. Dzięki temu nic nie hamuje postępu prac!

### ★ Nowoczesne grzejniki płytowe dla każdego zastosowania

Poza wymienionymi zaletami przy montażu i projektowaniu to właśnie niewiarygodna efektywność energetyczna modelu T6 oraz całej palety grzejników płytowych zachwyca i czyni firmę **VOGEL&NOOT** liderem, jeśli chodzi o dostarczaną moc cieplną. Ta technologia, dzięki której **VOGEL&NOOT** jest absolutnym liderem na rynku niemieckojęzycznym, oferuje przy wymianie starych grzejników żeberkowych średni potencjał oszczędności do 15%! Mogą one być eksploatowane w sensowny z ekonomicznego punktu widzenia sposób i przy takiej samej mocy cieplnej jak w modelach innych producentów przy temperaturze zasilania mniejszej do 10%, w zakresie temperatur od 35°C do 90°C. Tak ogromne spektrum temperatur zasilania umożliwia zastosowanie każdego źródła energii.



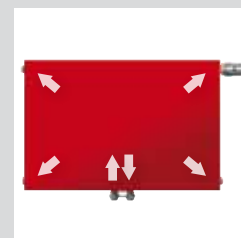
### \* Grzejniki modernizacyjne: dobry wybór

Paleta grzejników modernizacyjnych firmy **VOGEL&NOOT** to dobra odpowiedź na poruszoną na wstępie zmianę trendu, według której w ciągu następnych 15 lat udział modernizacji ustali się na poziomie ok. 85% – jest to wynik gigantycznych zasobów starego budownictwa. Dzięki najnowocześniejszej technologii wymiana będzie łatwa jak nigdy przedtem! Kombinacja ogrzewania podłogowego i grzejników płytowych z pompą ciepła może być realizowana bez przeszkód, a dokładna modernizacja systemu oddawania ciepła jest możliwa dzięki łatwo przyłączanym grzejnikom modernizacyjnym. Ekonomiczna korzyść z oszczędności kosztów ogrzewania jest dodatkowo uzupełniana o korzyść ekologiczną: skuteczną redukcję emisji CO<sub>2</sub>. Z tych powodów grzejniki płytowe i modernizacyjne firmy **VOGEL&NOOT** są oznaczone znakiem jakości ECO!



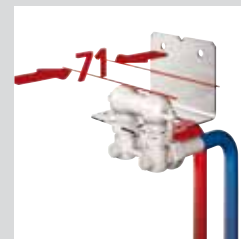
3

**Wolność wyboru**  
Zmiana modelu grzejnika jest zawsze możliwa



4

**Różne możliwości podłączenia**  
Diagonalne lub jednostronne boczne



5

**Korzyść podczas montażu**  
Możliwość wykonania orurowania bez grzejnika



6

**Stały odstęp**  
Elastyczność przy wyborze typu grzejnika

Gdy chodzi o komfort termiczny, aktywną ochronę klimatu, pozytywny bilans ekologiczny, efektywną redukcję kosztów ogrzewania oraz długotrwałą oszczędność zasobów naturalnych, dzięki przyszłościowej technologii firma **VOGEL&NOOT** jest na kursie ECO. Chcemy jednak iść dalej, zgodnie z dewizą przedsiębiorstwa: „heatingthroughinnovation”!

Przyszłość  
innovacyjnego  
ogrzewania  
Technologia ECO

#### ✳ Trendy przyszłościowe w budownictwie: prognoza

Dzisiejsze tendencje wyraźnie zmiernają w kierunku: „Najbardziej przyjazna dla środowiska i najbardziej oszczędna energia to ta, której nie zużyję” – dlatego w nowym budownictwie w dalszym ciągu główną rolę będą odgrywały masywna izolacja oraz duża szczelność budynku. Zabudowywane systemy grzewcze całkowicie zrezygnują z kopalnych nośników energii, gdyż przyszłość należy do źródeł odnawialnych. Dla systemów oddawania ciepła oznacza to: niskie temperatury systemowe dostarczane przez pompę ciepła względnie energię słoneczną w zimie wymagają grzejników niezwykle efektywnych pod względem energetycznym. Przy paleniu biomasą grzejnik pokazuje swoje zalety także przy wyższych temperaturach systemowych. Wniosek: kompatybilność to największy atut! Temu trendowi będzie sprzyjało świadectwo energetyczne i związane z nim wymagania.

#### ✳ Modernizacja jako ważny czynnik postępu

Jak powiedziano już na wstępie, ogromny zasób starego budownictwa stanowi szansę dla rozwoju ekonomii i ochrony środowiska. W kolejnych dziesięcioleciach, szczególnie z powodu obowiązkowego posiadania świadectwa energetycznego przy wynajmowaniu nieruchomości, nastąpi fala modernizacji, którą z powodu rozmiarów można porównać tylko z rozkwitem branży budowlanej, jaki nastąpił w latach powojennych. Trend ten zostanie jeszcze wzmocniony przez nasilający się niedobór zasobów naturalnych i podrożenie wielu tradycyjnych form energii.



#### \* Optymalizacja dzięki badaniom i rozwojowi

W przeszłości firma **VOGEL&NOOT** podejmowała wiele przełomowych działań, promując postęp w konstrukcji systemów oddawania ciepła – dotyczy to zarówno poprawy własnych produktów, jak i poprawy warunków produkcji. Poruszona na wstępie redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości ponad 15.000 ton rocznie oraz zwiększenie efektywności energetycznej dzięki nowej generacji grzejników płytowych to tylko aktualne przykłady. Firma **VOGEL&NOOT** także w przyszłości będzie się angażowała w ochronę klimatu i promowanie pozytywnego bilansu ekologicznego.

#### \* Przyszłościowe myślenie: wkraczamy na nowe ścieżki

Poza tym firma **VOGEL&NOOT** stale pracuje nad świeżymi rozwiązaniami, promując zarówno interdyscyplinary i sieciowy, jak i bezkompromisowy oraz nonkonformistyczny sposób myślenia. Tylko w ten sposób mogą powstawać koncepcje, z których narodzi się nie widziane nigdy wcześniej strategie. Takie podejście obejmuje współpracę z uznanymi badaczami przyszłości i z renomowanymi biurami badającymi trendy i organizację warsztatów, na których firmowi eksperci oraz osoby z zewnątrz mogą w owocny sposób podzielić się swoją wiedzą i doświadczeniem, abyśmy nie patrzyli tylko i wyłącznie w przeszłość, ale skoncentrowali nasze wysiłki na przyszłości. Czy grzejnik przyszłości zawsze musi wyglądać jak biały prostokąt? Czy nie można go zaprojektować według innych kryteriów? Na te pytania istnieją odpowiedzi, a firma **VOGEL&NOOT** będzie w czołówce, jeśli chodzi o rozwiązanie istniejących problemów lub o ciągłe doskonalenie systemów oddawania ciepła. Naszym celem jest rozpoznanie potencjałów i ich wykorzystanie w ramach możliwości technicznych.

**heating through innovation.**

[www.vogelundnoot.com](http://www.vogelundnoot.com)