

Teraz również w wykonaniu kompaktowym, a tym samym we wszystkich kilkupłytych grzejnikach firmy Kermi.

X2
INSIDE



THERM X2

KOMPLETNY PROGRAM
ENERGOOSZCZĘDNY.



Therm X2
▼ Energooszczędny ▲ Komfortowy

Therm X2. Nowy
standard w technice
grzewczej.

ENERGOOSZCZĘDNA INNOWACJA



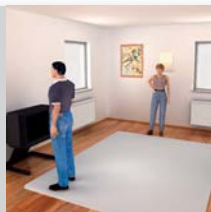
Nadszedł czas na nową generację grzejników: Therm X2. Grzejnik energooszczędny.

W czasach, kiedy koszty energii stale rosną, przepisy dotyczące ochrony środowiska są coraz surowsze, a żądania klientów coraz wyższe, Kermi proponuje idealne rozwiązanie: Therm X2.

Pierwszy i jedyny na świecie grzejnik płytowy z przepływem szeregowym, który oszczędza do 11% energii zapewniając jednocześnie 100% komfortu cieplnego. Kamień milowy w technice grzewczej, stworzony na miarę naszych potrzeb – dostosowany do pracy w warunkach obowiązywania surowych norm i obostrzeń, świetnie sprawdzający się

zarówno w starym budownictwie jak i w nowoczesnych energooszczędnych budynkach. Zapraszamy do współpracy! Therm X2 gwarantuje Państwu wyraźną przewagę konkurencyjną, pełne zadowolenie klientów, mniejszą presję cenową, a tym samym – dużą wartość dodaną.

PODNOŚZĄCA KOMFORT CIEPLNY.

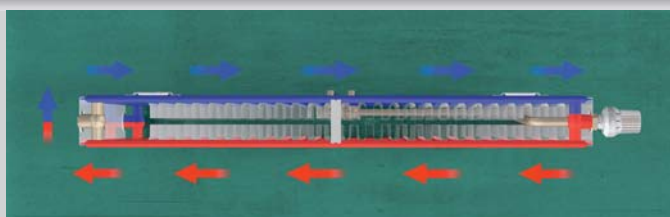


PROBLEM:

Nominalne zapotrzebowanie ciepła i faktyczne zapotrzebowanie coraz bardziej się od siebie różnią.

STRONA

2



ROZWIĄZANIE:

Therm X2 wprowadza nowy standard w technice grzewczej. Wykorzystuje przepływ szeregowy zamiast równoległego.

STRONA

4

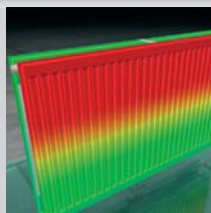
NOWE WYMAGANIA:

Maksymalny udział promieniowania nawet przy minimalnym przepływie – w celu zapewnienia komfortu.



ZMIENIONE ZAŁOŻENIA:

Spadające zapotrzebowanie na moc grzewczą przez poprawę standardów izolacyjności.



Optymalne zachowania dynamiczne.

do
25 %
krótszy czas nagrzania

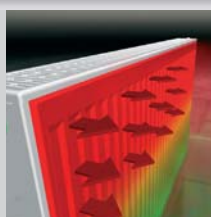
STRONA

6

Odpowiedni dodatek przy doborze grzejników dla oczekiwanego dynamicznego rozgrzewania pomieszczenia.



Odczuwany przez użytkownika deficyt komfortu ciepłego i nieuzasadnione reklamacje.



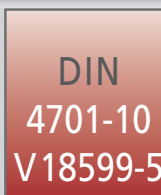
Maksymalny udział promieniowania skierowanego do pomieszczenia.

do
100 %
większe promieniowanie

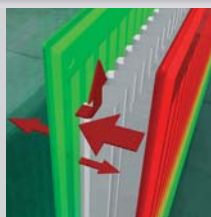
STRONA

8

Dowód na sprawność energetyczną wszystkich elementów systemu grzewczego.



Wyższe oczekiwania ze strony klientów dotyczące energooszczędności.



Wysoka sprawność energetyczna.

do
11 %
oszczędności energii

STRONA

10

PROGRAM:

Therm X2
Profil-V/ VM
Plan-V/ VM
Profil-V higieniczny
Plan-V higieniczny



Therm X2
Profil-K
Plan-K
Profil-K higieniczny
Plan-K higieniczny



Therm X2 Profil-K grzejnik modernizacyjny
Verteo profilowany
Verteo Plan



STRONA

16

Przykład z praktyki pokazuje, gdzie znajdują się słabe punkty tradycyjnej techniki grzejników płytowych.

PROBLEM W NORMALNYM FUNKCJONOWANIU OGRZEWANIA.

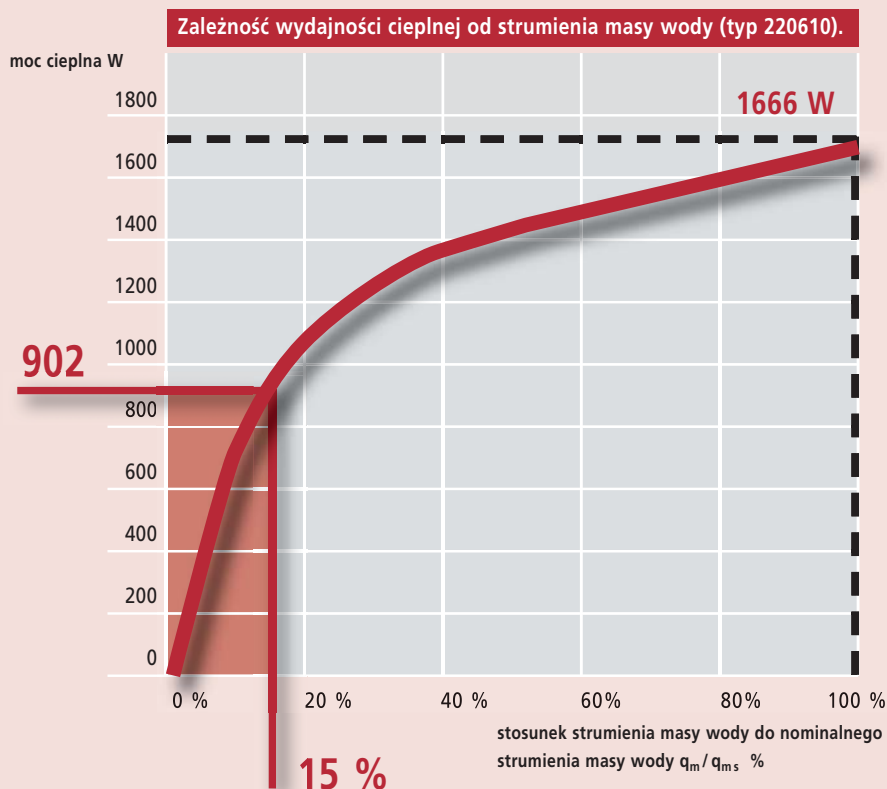


Przykład z praktyki pokazuje, gdzie znajdują się słabe punkty tradycyjnej techniki grzejników płytowych.

Pokój dzienny w nowym budownictwie lub w zmodernizowanym starym budownictwie, dobra izolacja cieplna	
powierzchnia:	31,5 m ²
okno 1:	1,3 m ²
okno 2:	1,3 m ²
drzwi zewnętrzne 1:	2,3 m ²
drzwi zewnętrzne 2:	2,3 m ²
Dom jednorodzinny	
technologia budynku:	ciężka
położenie budynku:	częściowo osłonięty
szczelność budynku:	bardzo szczelny
umiejscowienie:	94526 Metten, Niemcy
nominalna temperatura na zewnątrz:	- 18 °C
średnia temperatura roczna:	6,3 °C

Zapotrzebowanie na ciepło w pomieszczeniu	
wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	508 W
strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	1174 W
całkowita projektowa strata ciepła $\Phi_{HL, Netto}$:	1682 W
Dobór grzejników wg PN EN 12831	
całkowita projektowa strata ciepła $\Phi_{HL, Netto}$:	1682 W
dodatkowa moc dla ponownego nagrzania pomieszczenia po obniżeniu temperatury Φ_{RH} :	794 W*
całkowite obciążenie cieplne Φ_{HL} :	2476 W
* Przyjęto następujące założenia: krotność wymian powietrza $n = 0,5$ 1/h, czas ponownego nagrzania = 2 h, obniżenie temperatury w pomieszczeniu = 2,2 K, budynek ciężki >> $f_{RH} = 25,2$ W/m ² , dodatkowa moc dla rozgrzania pomieszczenia po obniżeniu temperatury: $\Phi_{RH} = A_i \cdot f_{RH} = 31,5 \text{ m}^2 \cdot 25,2 \text{ W/m}^2 = 794 \text{ W}$	

osoby 200 W
sprzęt RTV 400 W
oświetlenie 180 W



Punkt znamionowy pracy grzejnika

nominalna moc grzewcza grzejnika Φ_L	2476 W
wymagana moc cieplna Φ	902 W
stosunek mocy wymaganej do mocy nominalnej Φ / Φ_{HL}	36 %
stosunek strumienia masy wody do nominalnego strumienia masy wody q_m / q_{m_s}	15 %

Wewnętrzne źródła ciepła

osoby (2 x 100 W)	200 W
sprzęt RTV	400 W
oświetlenie (3 x 60 W)	180 W
zyski ciepła 31,5 % nom. mocy grzewczej =	780 W
niezbędna reszta	902 W

Wniosek:

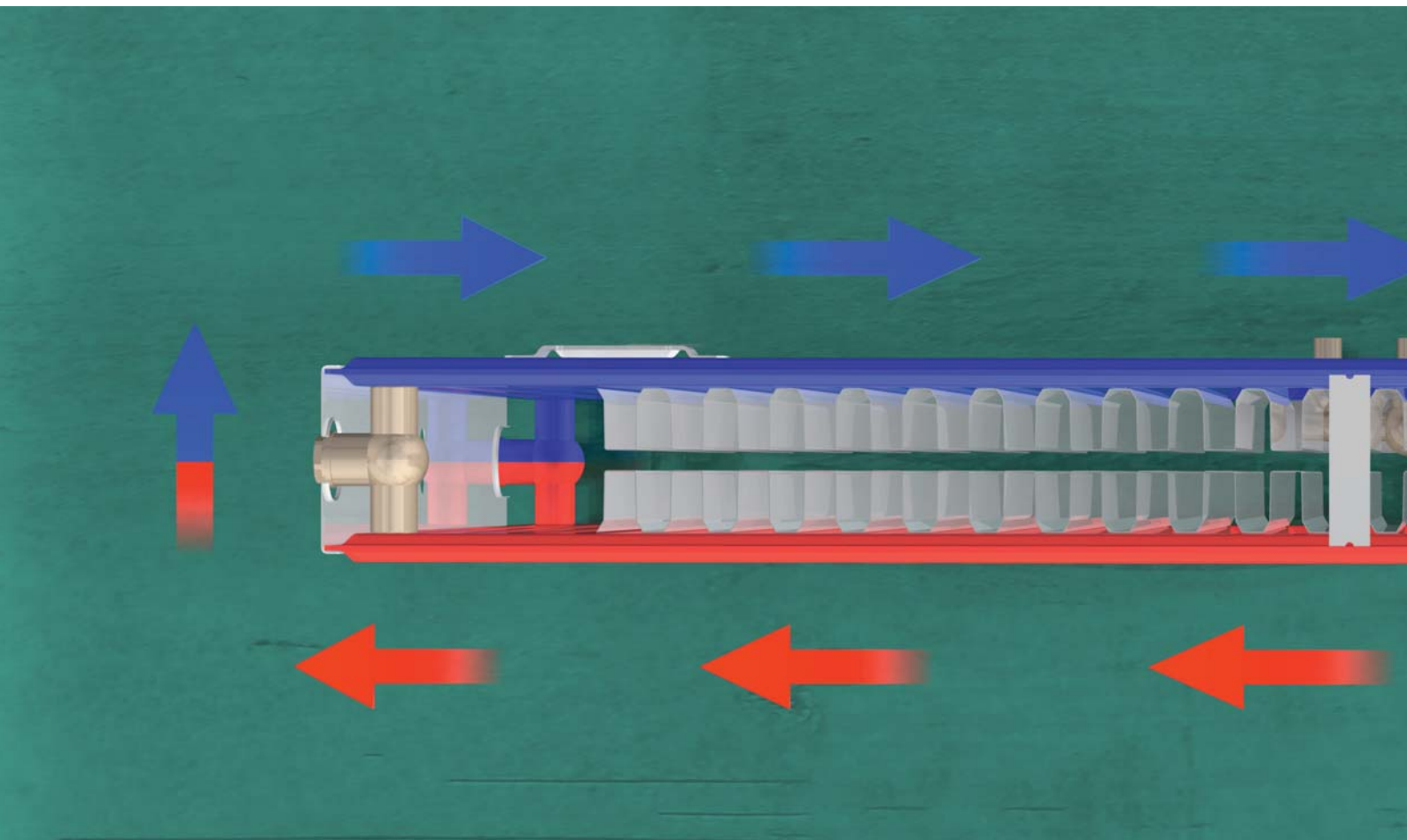
W czasie normalnej pracy grzejnika wymagane jest jego obciążenie w około 36% mocy nominalnej, ponieważ pozostałe 54% dostarczają wewnętrzne źródła ciepła.

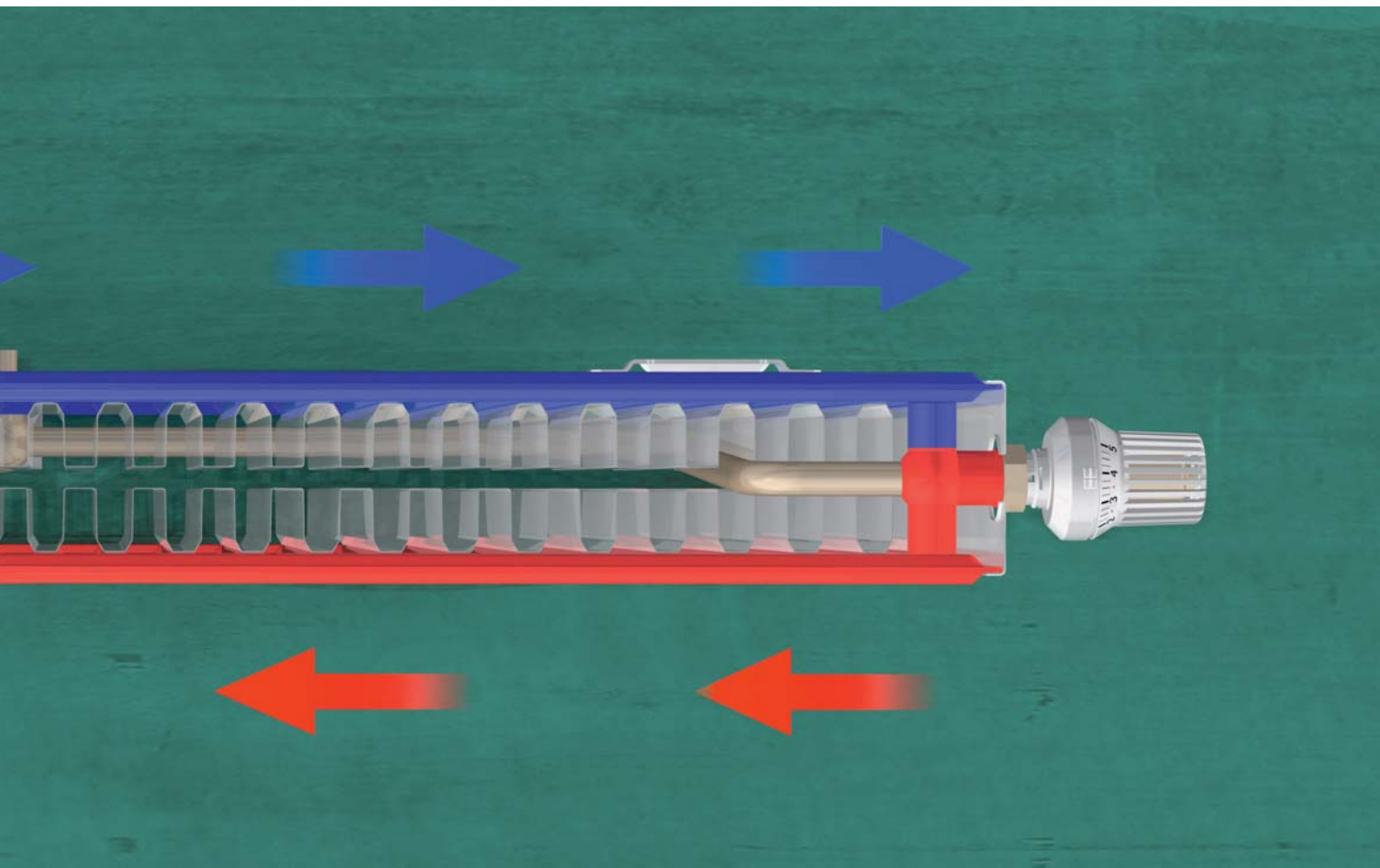
Skutki:

Grzejnik musi zredukować przepływ do 15%. Średnia temperatura powierzchni spada znacznie poniżej 40 stopni. Użytkownik odnosi wrażenie, że instalacja ogrzewania nie działa. Następstwa tej sytuacji to brak komfortu cieplnego i niepotrzebne reklamacje.

Technika X2.
3 razy lepsza od
konwencjonalnej
techniki grzejników
płytowych.

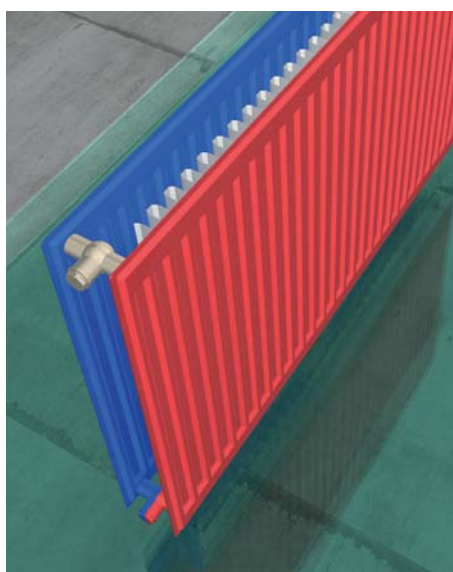
X2- ROZWIĄZANIE PROBLEMÓW: SZEREGOWO ZAMIAST RÓWNOLEGLE.





Dotychczas wszystkie płyty w grzejnikach płytowych zasilane były równolegle, we wszystkich następował taki sam przepływ. Grzejnik Therm X2 pracuje według nowej zasady: przepływ następuje w nim szeregowo. Oznacza to, że najpierw zasilana jest płyta przednia, a kolejne płyty połączone są z nią szeregowo.

W typowych warunkach pracy wydajność przedniej płyty jest wystarczająca i kolejne płyty prawie nie są ogrzewane. Dopiero przy zwiększonym zapotrzebowaniu na ciepło kolejne płyty przyczyniają się – dzięki wysokiej wydajności uzyskiwanej na drodze konwekcji, do szybkiego ogrzania pomieszczenia.



Innowacja ta ma wiele zalet: wyraźnie większa dynamika, optymalny komfort cieplny oraz wysoka sprawność energetyczna.

Dużo szybsze
uzyskiwanie
pożądaney
temperatury
pomieszczenia.

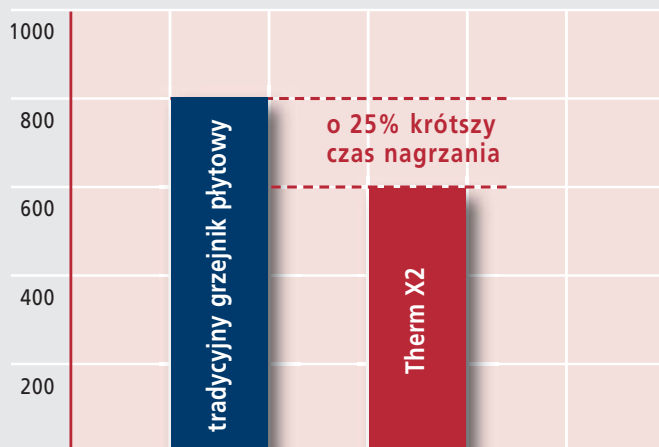
WYRAŹNIE WIĘKSZA DYNAMIKA.

Zachowanie dynamiczne

Przykład: typ 22, wys. 600, dł. 1000

Od stanu spoczynkowego do maksymalnej mocy
cieplnej grzejnika przy 100% strumienia masy wody.

czas w s

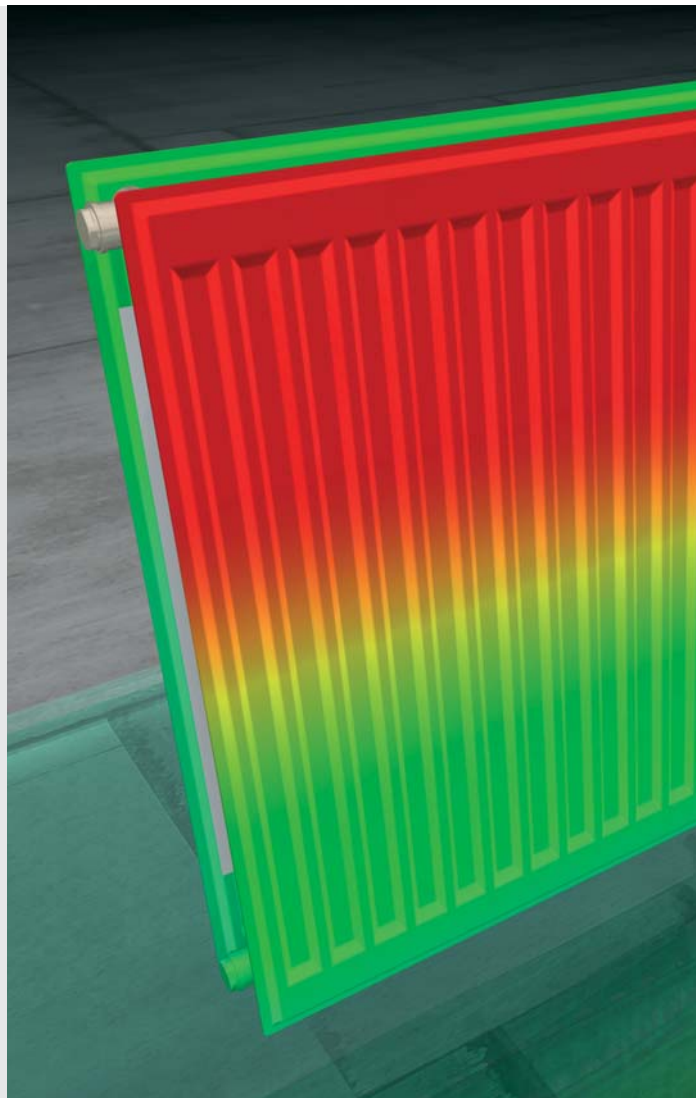


tradycyjny grzejnik płytowy
zawór zupełnie otwarty przez 800 s
moc = 1158 W (70° C / 55° C)
 T_0 po 200 s = 43,5° C
 T_2 po 800 s = 55° C

Grzejnik płytowy Kermi Therm X2
zawór zupełnie otwarty przez 600 s
moc = 1158 W (70° C / 55° C)
 T_0 po 200 s = 50° C
 T_2 po 600 s = 55° C

T_0 = średnia temperatura
powierzchni przedniej
płyty grzejnika
 T_2 = temperatura powrotu
 $\dot{m}$ = 66,5 l/h

Ze względu na technologię X2,
grzejnik Therm X2 osiąga
niezbędną moc cieplną w
czasie o 25% krótszym.



* Źródło: Prof. Dr.-Ing. Rainer
Hirschberg „Dynamisches
Verhalten und Energieauf-
wand eines Flachheizkörpers
mit in Reihe verschalteten
Platten.“

Wyraźnie większa dynamika, zdolność szybkiej reakcji i krótszy czas nagrzewania.

Zasada X2 przepływu szeregowego jest
genialna – efekty są wyjątkowe z kilku
względów. Na pierwszy rzut oka widać je
już w dynamice nagrzewania i znacznie
krótszym czasie reakcji przedniej płyty. Jak
potwierdza przykład, Therm X2 znacznie
przewyższa tradycyjne grzejniki płytowe.
Dzięki aż do 25 % krótszemu czasowi
potrzebnemu do uzyskania maksymalnej
mocy cieplnej.

do
25 %

krótszy czas
nagrzania

do
100 %

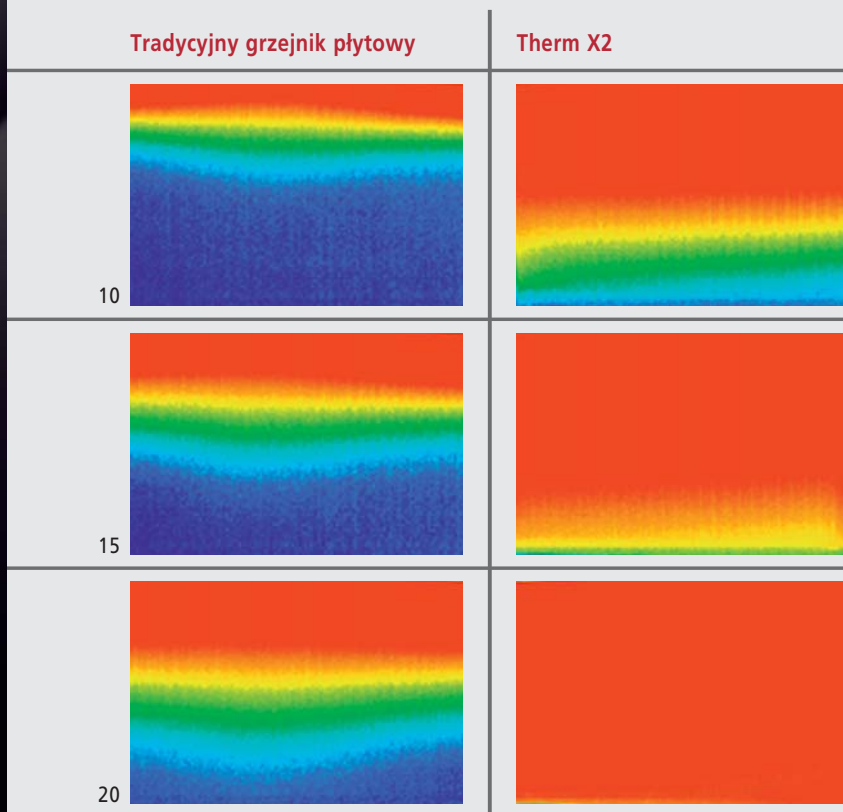
większe
promieniowanie

do
11 %

oszczędności
energii



Porównanie faz nagrzewania



Czas w min. przy 10 % nominalnego strumienia masy wody

- Wyraźnie większa dynamika
- Zdolność szybkiej reakcji przedniej płyty
- Do 25 % krótszy czas nagrzania grzejnika
- Szybsze nagrzewanie pomieszczenia

Therm X2
▼ Energooszczędny ▲ Komfortowy

Wielokrotnie
zwiększony udział
promieniowania
dla poprawy kom-
fortu cieplnego.

ZAWSZE MAKSYMALNY KOMFORT.



Norma EN 12831 nakłada obowiązek w kwestii dynamicznego rozgrzewania:

W przypadku pomieszczeń ogrzewanych z przerwami

lub z osłabieniem należy ustalić z użytkownikiem wielkość współczynnika nagrzania poprawkowego.

Konsekwencje:

Do planowanego zapotrzebowania mocy należy doliczyć moc nagrzewania poprawkowego.

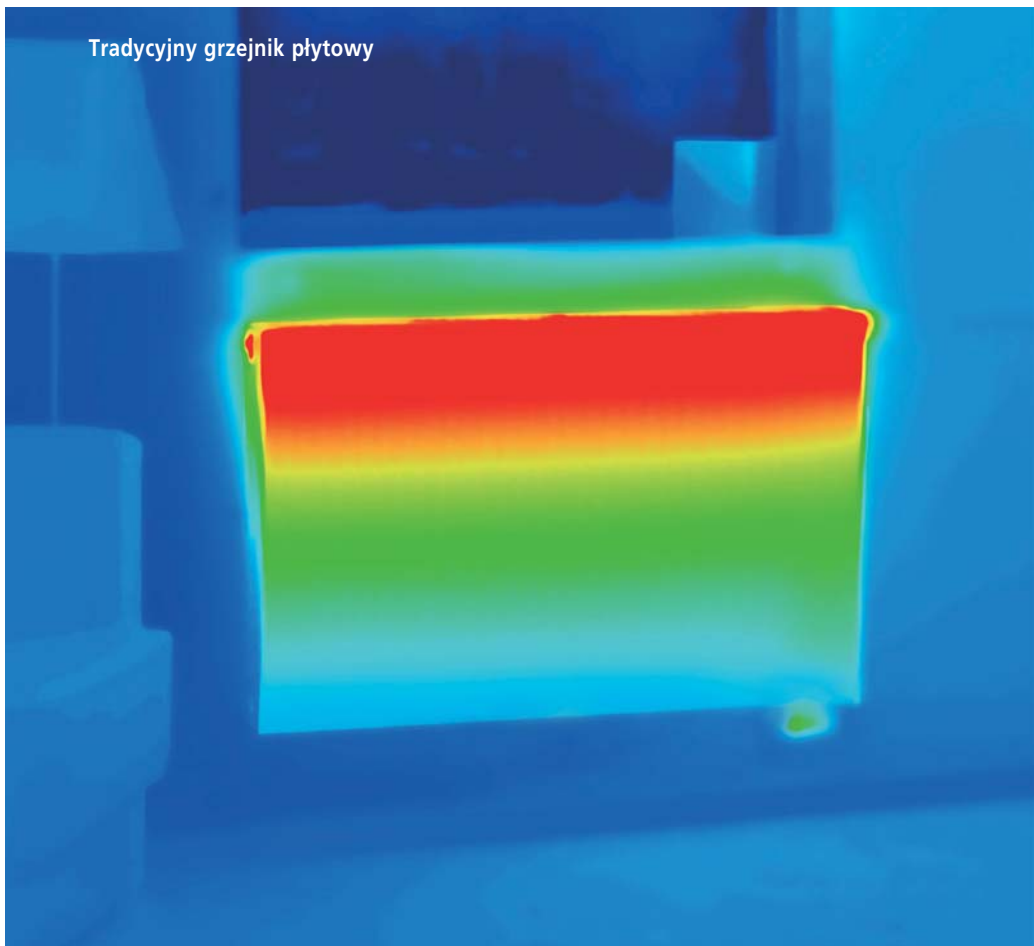
Skutki:

Grzejnik coraz częściej pracuje ze zmniejszoną wydajnością. Następuje spadek udziału promieniowania, a tym samym spada komfort cieplny.



Zapobiega temu norma VDI 6030:

„Aby zapewnić maksymalny komfort cieplny, grzejnik powinien zachować maksymalny udział promieniowania również przy zmniejszonym przepływie podczas pracy częściowej.”



W czasie normalnej pracy przy np. 20% strumienia masy (= ok. 65% mocy cieplnej grzejnika) udział promieniowania w grzejnikach Therm X2 w pomieszczeniach np. w przypadku typów 12 i 22 zwiększa się 1,5-krotnie, a w typie 33 nawet 2-krotnie w porównaniu z tradycyjnymi grzejnikami płytowymi.

Zarejestrowane parametry mocy cieplnych grzejników Therm X2 Profil-V / -K, Therm X2 Plan-V / -K

Udział promieniowania	Typ 12	Typ 20	Typ 22	Typ 30	Typ 33
 Therm X2	30 %	45 %	30 %	30 %	20 %

Źródło: Dr inż. Harald Bitter „Messtechnische Untersuchung an Flachheizkörpern aus Stahl zur Bestimmung der raumseitigen Strahlungsleistung“

do
25 %

krótszy czas
nagrzania

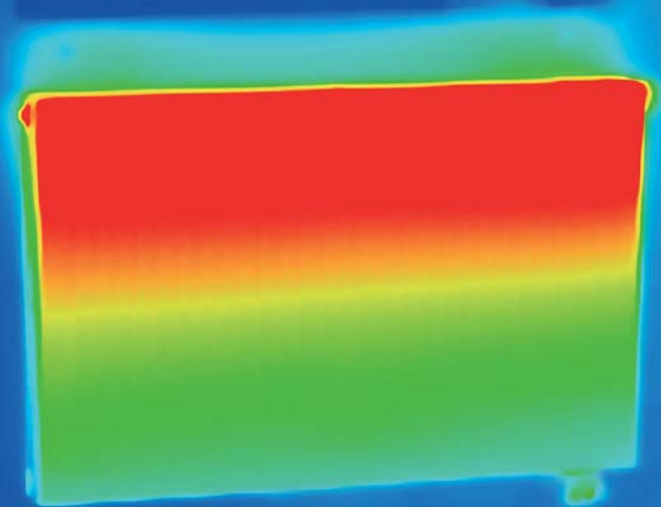
do
100 %

większe
promieniowanie

do
11 %

oszczędności
energii

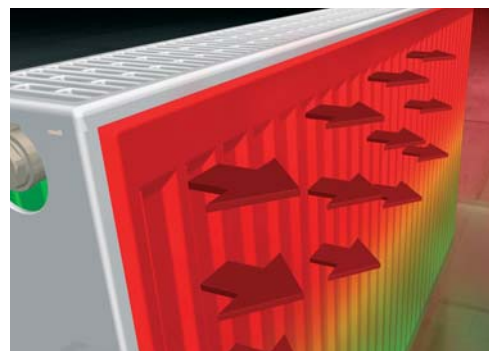
Grzejnik płytowy Kermi Therm X2



Przykład: typ 33 060 100, temperatura zasilania ok. 50° C

czas [min]	strumień masy wody [%]	średnia temperatura powierzchni [°C]		Ø [%]
		Therm X2	tradycyjny grz. płyt.	
po 10	10	ok. 40	ok. 31	29
po 15	10	ok. 43	ok. 32	34
po 20	10	ok. 45	ok. 33	36

W taki oto sposób grzejnik Therm X2 nie tylko skutecznie radzi sobie z negatywnym wpływem normy EN 12831 na zachowanie podczas pracy częściowej, ale również, jako jedyny grzejnik płytowy, optymalnie spełnia założenia normy VDI 6030. Dzięki zapewnieniu komfortu cieplnego Therm X2 zdobywa kolejny plus i zadowolenie klientów.



X2
I N S I D E

Dodatkowa moc cieplna grzejników, którą wg EN 12831 należy dodać w założeniach projektowych oraz wewnętrzne źródła ciepła prowadzą do tego, że maksymalne zapotrzebowanie ciepła ma miejsce tylko podczas ok. 10 dni. Oznacza to, że w ok. 90% cyklu grzewczego odbywa się praca o obciążeniu częściowym między 10% do 30% strumienia masy wody. W takich warunkach znacznie

spada średnia temperatura powierzchni przedniej płyty grzejnika. Skutkiem tego jest brak oczekiwanego komfortu cieplnego oraz kosztowne i czasochłonne reklamacje. Inaczej sprawa wygląda w przypadku Therm X2.

Termografie prezentują jasno: średnia temperatura powierzchni płyty przedniej grzejnika Therm X2 jest znacznie wyższa. Oznacza to jednocześnie do 100% większe promieniowanie.

- Od teraz maksymalny komfort cieplny, nawet podczas pracy przy częściowym obciążeniu.
- Znacznie wyższa średnia temperatura powierzchni płyty przedniej.
- Wyższy udział promieniowania = więcej komfortu cieplnego.

Therm X2
▼ Energooszczędny ▲ Komfortowy

DIN
4701-10
V 18599-5

W normie DIN 4701-10 oraz DIN V 18599-5 opisana jest wydajność energetyczna wszystkich części składowych systemu ogrzewania w wykazie EnEV

(wskazówka: EnEV = rozporządzenie dotyczące oszczędzania energii). Dotychczas do grzejników odnosiły się wyłącznie wartości standardowe. Poprawione parametry specyficzne były do dziś odczytywane za błędne.

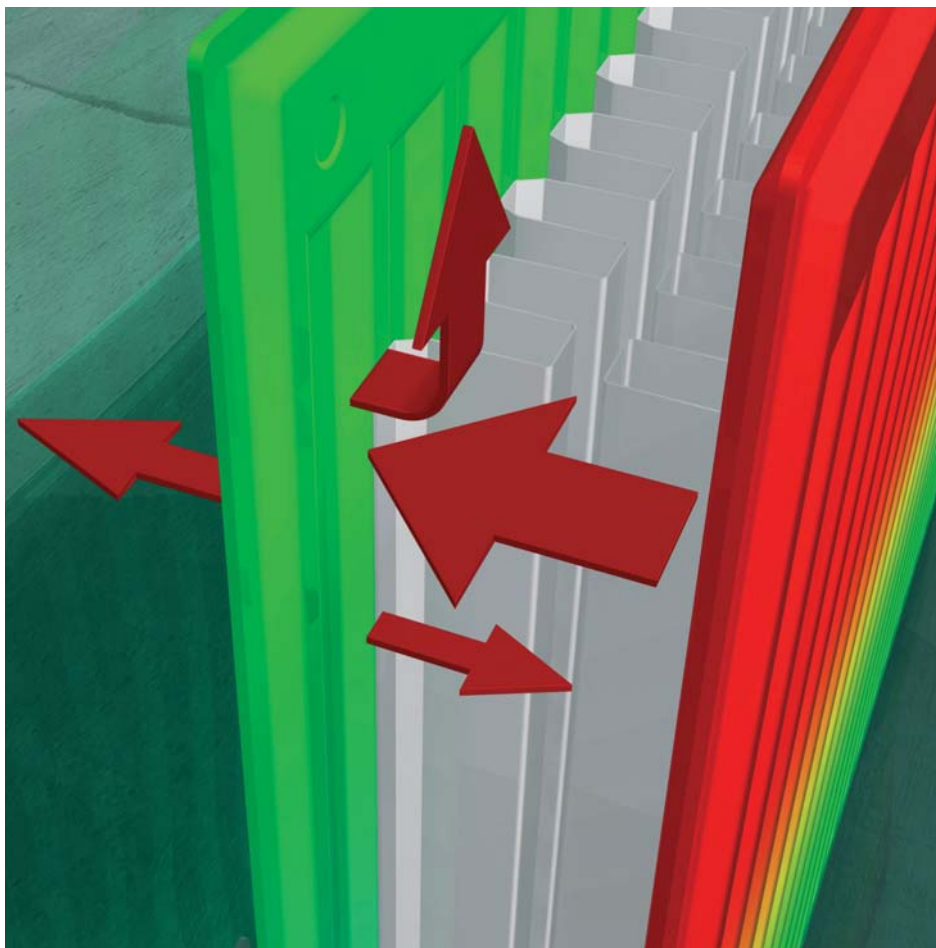
X2
I N S I D E

Krótszy czas nagrzewania, wyższy udział promieniowania i mniejsze straty promieniowania oraz dłuższa droga przepływu wody grzewczej powodują, że Therm X2 posiada sprawność energetyczną nieosiągalną dla zwykłych grzejników płytowych. Podczas normalnej pracy tylna płyta prawie nie jest nagrzewana.

Poprzez mniejsze oddawanie ciepła w kierunku ściany przejmuję ona funkcję ekranu przeciw wypromieniowaniu ciepła.

W połączeniu z fabryczną nastawą wkładek zaworowych, przyczynia się to do zmniejszenia kosztów energii nawet do 11%.

- Wysoka wydajność energetyczna
- Zmniejszenie kosztów ogrzewania
- Znaczny wkład w ochronę naszego środowiska



Na bazie określonych aktualnie w normie DIN 4701-10 liczb nakładu, dzięki użyciu Therm X2 uzyskuje się dla e_c w połączeniu w regulatorem P (wersja 1K lub 2K) polepszenie liczby nakładu o 0,03 lub w przypadku użycia regulatora PI o 0,02.

Wymienione w normie DIN V 18599 stopnie wykorzystania również ulegają zwiększeniu przy zastosowaniu Therm X2. Wartość użyta do η_c ulega polepszeniu przy zastosowaniu regulatora P (wersja 1K lub 2K) o 0,03 lub też przy zastosowaniu regulatora PI o 0,02.

do
25 %

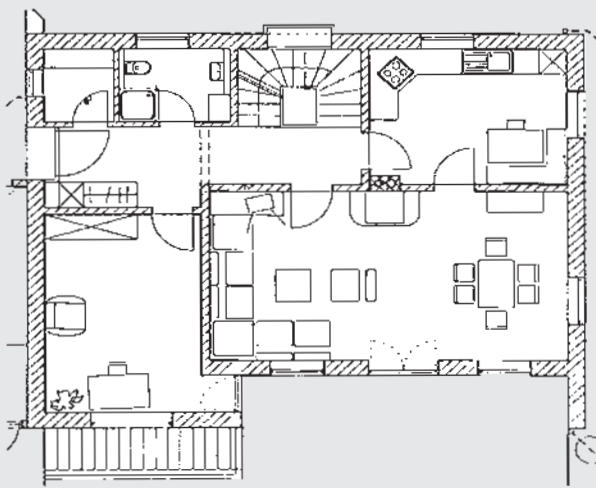
krótszy czas
nagrzania

do
100 %

większe
promieniowanie

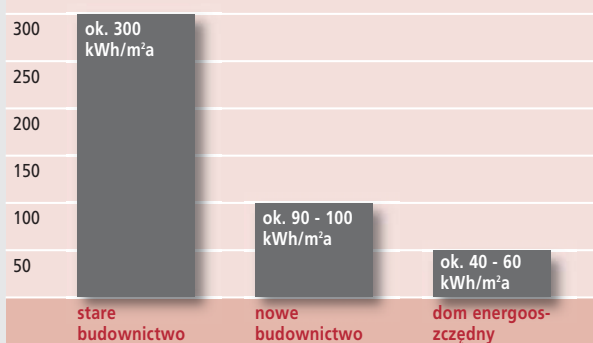
do
11 %

oszczędności
energii



Roczne zapotrzebowanie ciepła w porównaniu starego budownictwa, nowego budownictwa i domu energooszczędnego

Źródło: dena –
Niemiecka
Agencja Energii



Inwestycja, która – jak pokazuje poniższy przykład, szybko się zwraca.

Porównanie na podstawie starego budownictwa, nowego budownictwa oraz domu energooszczędnego. Każdy o powierzchni ogrzewanej 190 m² (piwnica, parter i piętro).

	stare budownictwo	nowe budownictwo	dom energooszczędny
wartość rocznego zapotrzebowania ciepła wg standardu domu	57.000 kWh/a	18.050 kWh/a	9.500 kWh/a
wartość potencjalnych rocznych oszczędności w kWh dzięki technice Therm X2 (11 %)	6.270 kWh/a	1.986 kWh/a	1.045 kWh/a
wartość potencjalnych rocznych oszczędności w m³ gazu (10 kWh/m³) dzięki technice Therm X2	627 m³/a	199 m³/a	105 m³/a
wartość potencjalnych rocznych oszczędności w wyniku zastosowania techniki Therm X2*	1.003 PLN	318 PLN	168 PLN
wartość potencjalnych oszczędności**			
po 10 latach	11.380 PLN	3.604 PLN	1.897 PLN
po 15 latach	16.611 PLN	5.260 PLN	2.768 PLN
po 20 latach	21.876 PLN	6.927 PLN	3.646 PLN
po 25 latach	27.180 PLN	8.607 PLN	4.530 PLN

*) gaz ziemny, cena 1,6 PLN brutto.

**) przyjęto roczny wzrost kosztów gazu ziemnego o 3%

Porównanie przeprowadzone zostało na przykładzie domu o powierzchni 190m² (piwnica, parter i piętro).

Wartość ogólnego rocznego zapotrzebowania wynosi:
stare budownictwo: 57.000 kWh/a
nowe budownictwo: 18,050 kWh/a
dom energooszczędny: 9.500 kWh/a

Efektywna oszczędność energii aż do 11% dzięki:

technologii X2-Inside (do 6 % oszczędności energii)

- krótszy czas nagrzewania. Wymuszony przepływ szeregowy powoduje krótszy cykl nagrzewania, krótszy czas działania i szybsze zamknięcie zaworu.
- wyższy udział promieniowania skierowanego do pomieszczenia dzięki wyższej średniej temperaturze powierzchni przedniej płyty grzewczej.
- zmniejszona strata promieniowania w kierunku powierzchni zewnętrznych, dzięki mniejszej średniej temperaturze powierzchni tylnej płyty.
- większe Δt między zasilaniem i powrotem. Gorąca woda musi pokonać w grzejniku dłuższą drogę (inna charakterystyka wymiany ciepłej). Zwiększa to wydajność energetyczną przy częściowym wykorzystaniu mocy i niewielkich strumieniach masy wody oraz zmniejsza straty ciepła przy rozdzielaniu i wytwarzaniu.

fabrycznie ustawionej wartości k_v zaworów (do 6 % oszczędności energii)

- fabrycznie nastawiona wartość k_v w grzejnikach z wbudowanym zaworem, która zapewnia niemal idealne warunki hydrauliczne w systemie ogrzewania.
- dodatkowo zaoszczędzone zostaje ok. 20% energii elektrycznej koniecznej do zasilania pompy.

Źródła: Prof. dr inż. Rainer Hirschberg „Dynamisches Verhalten und Energieaufwand eines Flachheizkörper mit in Reihe verschalteten Platten” i „Ventilvoreinstellung - Einstellbereiche, hydraulischer Abgleich, energetische Bewertung”

oraz raport z badania Technische Universität w Dreźnie „Heizkörperbewertung Therm X2 mittels Simulation”.



OCENA TECHNOLOGII X2 PRZY POMOCY POMIARÓW.

Pomiary porównawcze grzejnika Therm X2 ze zwykłym grzejnikiem płytowym

- 1 pomiar: pompa ciepła (zasilanie 40°C)
- 2 pomiar: kocioł kondensacyjny (zasilanie 55°C)
- 3 pomiar: kocioł niskotemperaturowy (zasilanie 70°C)

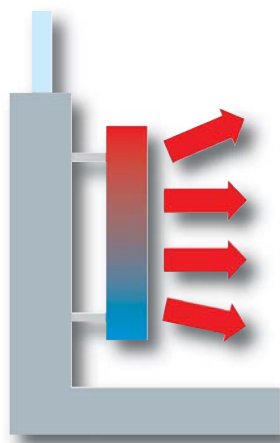
Pomiar: pompa ciepła

Założone temperatury systemowe:
na zasilaniu t_1 : 40,0° C, powietrza t : 20,0° C

	Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
strumień masy wody:	65+-1 l/h	65+-1 l/h	-
nominalny strumień masy wody:	123 l/h	123 l/h	-
stosunek strumienia masy wody do nominalnego strumienia masy wody q_m/q_{ms} %:	52 %	52 %	-
temperatura na zasilaniu t_1 :	41,8° C	42,1° C	-
temperatura na powrocie t_2 :	31,8° C	30,5° C	- 1,3° C (- 6 %)
średnia temp. pow. płyty przedniej:	32,4° C	37,6° C	+ 5,2° C (+ 16 %)
średnia temp. pow. płyty tylnej:	33,1° C	30,1° C	- 3,0° C (- 9 %)

Promieniowanie do wnętrza pomieszczenia

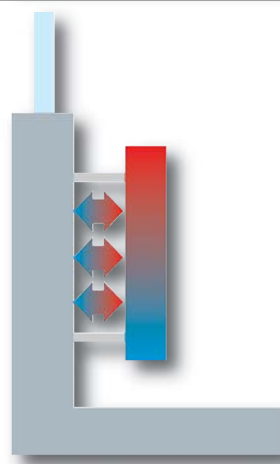
$$q = E * C_s * \left(\frac{T}{100}\right)^4$$



Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
$q = 250,97 \text{ W/m}^2$	$q = 268,50 \text{ W/m}^2$	+ 7 %
średnia temperatura powierzchni przedniej płyty: tradycyjny grzejnik płytowy = 32,4° C Therm X2 = 37,6° C		

Wymiana ciepła poprzez promieniowanie między grzejnikiem i ścianą / oknem

$$q_{12} = E * C_{12} * \left[\left(\frac{T_{\text{płyty}}}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_{\text{ściany/okna}}}{100}\right)^4 \right]$$



Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
$q_{12} = 47,71 \text{ W/m}^2$ (ściana)	$q_{12} = 38,22 \text{ W/m}^2$	- 20 %
$q_{12} = 53,87 \text{ W/m}^2$ (okno)	$q_{12} = 44,71 \text{ W/m}^2$	- 17 %
średnia temperatura powierzchni przedniej płyty: tradycyjny grzejnik płytowy = 33,1° C Therm X2 = 30,1° C ściana = 17,0° C okno = 14,0° C		

Oznaczenia literowe:

q = gęstość strumienia ciepła [W/m²]

C = stała promieniowania [W/m²K⁴]

E = emisyjność zastępcza

T = średnia temperatura powierzchni [K]

Metodyka:

Poniższa ocena wyników pomiarów odnosi się do tego samego momentu cyklu. W tym celu wybrano punkt pomiaru pod koniec fazy nagrzewania. Wszystkie obliczenia odnoszą się do tego samego punktu pomiarowego. Wszystkie poziomy temperatur, przy wszystkich źródłach ciepła odnoszą się do tego samego punktu pomiarowego. W ten sposób możliwe było dokładne porównanie wyników.

Pomiar: kocioł kondensacyjny

Założone temperatury systemowe:
na zasilaniu t_1 : 55,0° C, powietrza t : 20,0° C

	Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
strumień masy wody:	64+-1 l/h	64+-1 l/h	-
nominalny strumień masy wody:	123 l/h	123 l/h	-
stosunek strumienia masy wody do nominalnego strumienia masy wody q_m/q_{ms} %:	51 %	51 %	-
temperatura na zasilaniu t_1 :	54,1° C	54,2° C	-
temperatura na powrocie t_2 :	39,3° C	36,7° C	- 2,6° C (- 6 %)
średnia temp. pow. płyty przedniej:	42,1° C	48,0° C	+ 5,9° C (+ 14 %)
średnia temp. pow. płyty tylnej:	43,8° C	37,6° C	- 6,2° C (- 14 %)

Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
$q = 284,41 \text{ W/m}^2$	$q = 306,31 \text{ W/m}^2$	+ 8 %
średnia temperatura powierzchni przedniej płyty: tradycyjny grzejnik płytowy = 42,1° C Therm X2 = 48,0° C		

Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
$q_{12} = 83,87 \text{ W/m}^2$ (ściana)	$q_{12} = 62,46 \text{ W/m}^2$	- 26 %
$q_{12} = 88,80 \text{ W/m}^2$ (okno)	$q_{12} = 68,12 \text{ W/m}^2$	- 23 %
średnia temperatura powierzchni przedniej płyty: tradycyjny grzejnik płytowy = 43,8° C Therm X2 = 37,6° C ściana = 17,0° C okno = 14,0° C		

Pomiar: kocioł niskotemperaturowy

Założone temperatury systemowe:
na zasilaniu t_1 : 70,0° C, powietrza t : 20,0° C

	Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
strumień masy wody:	67+-1 l/h	67+-1 l/h	-
nominalny strumień masy wody:	123 l/h	123 l/h	-
stosunek strumienia masy wody do nominalnego strumienia masy wody q_m/q_{ms} %:	53 %	53 %	-
temperatura na zasilaniu t_1 :	69,8° C	69,9° C	-
temperatura na powrocie t_2 :	40,7° C	38,7° C	- 2,0° C (- 5 %)
średnia temp. pow. płyty przedniej:	49,2° C	59,0° C	+ 9,8° C (+ 20 %)
średnia temp. pow. płyty tylnej:	43,8° C	37,6° C	- 12,9° C (- 25 %)

Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
$q = 310,92 \text{ W/m}^2$	$q = 350,51 \text{ W/m}^2$	+ 13 %
średnia temperatura powierzchni przedniej płyty: tradycyjny grzejnik płytowy = 49,2° C Therm X2 = 59,0° C		

Tradycyjny grzejnik płytowy	Therm X2	Δ
$q_{12} = 115,71 \text{ W/m}^2$ (ściana)	$q_{12} = 68,89 \text{ W/m}^2$	- 40 %
$q_{12} = 119,57 \text{ W/m}^2$ (okno)	$q_{12} = 74,33 \text{ W/m}^2$	- 38 %
średnia temperatura powierzchni przedniej płyty: tradycyjny grzejnik płytowy = 52,4° C Therm X2 = 39,5° C ściana = 17,0° C okno = 14,0° C		

Wnioski płynące z powyższych pomiarów:

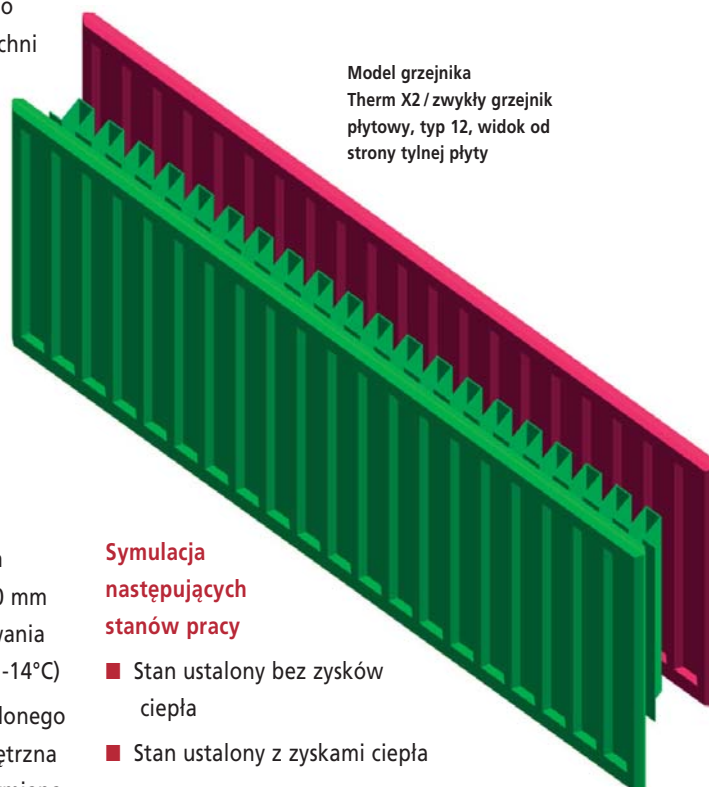
- wyższa średnia temperatura powierzchni płyty przedniej; przez to wyższe promieniowanie ciepła w kierunku pomieszczenia
- mniejsza średnia temperatura powierzchni płyty tylnej; znacznie mniejsze promieniowanie w kierunku powierzchni zewnętrznych
- większe Δ między zasilaniem i powrotem, a przez to więcej ciepła oddawane jest do pomieszczenia.

OCENA ENERGETYCZNA TECHNOLOGII

Parametry modelu i warunki brzegowe

- Model grzejnika Therm X2 i porównywalnego grzejnika standardowego w pustym pomieszczeniu o powierzchni 4,0 m x 5,0 m i wysokości 2,5 m
- Model ściany zewnętrznej (4,0 m x 2,5 m) z 18% udziałem powierzchni okna
- Poziom ocieplenia odpowiadający budynkowi o niskim zapotrzebowaniu na energię
- Odzworowanie grzejnika typ 12 o profilowanej powierzchni, uproszczonej blasze konwekcyjnej i jednakowej średniej temperaturze powierzchni na każdą płytę
- Wymiary grzejnika: długość 700 mm (względnie 1200 mm), wysokość 600 mm na podstawie obliczeń zapotrzebowania na ciepło (temperatura zewnętrzna -14°C)
- Wykonanie symulacji dla stanu ustalonego i nieustalonego, temperatura zewnętrzna -5°C (lub przebieg temperatur) z wymianą powietrza lub bez, z zyskami ciepła lub bez
- Stabilizacja temperatury odczuwalnej na poziomie 22°C

Model grzejnika składa się z dwóch płyt profilowanych i blachy konwekcyjnej.

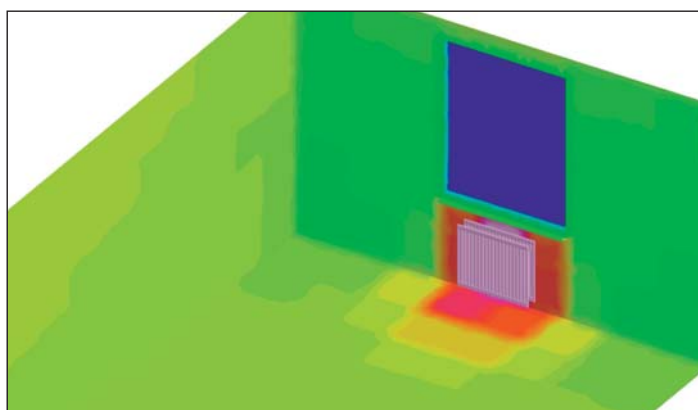


Model grzejnika Therm X2 / zwykły grzejnik płytowy, typ 12, widok od strony tylnej płyty

Symulacja następujących stanów pracy

- Stan ustalony bez zysków ciepła
- Stan ustalony z zyskami ciepła
- Symulacja rozgrzewania pomieszczenia po obniżeniu temperatury, przy pomocy grzejników o dwóch wielkościach ze zmienną wentylacją
- Dynamiczna symulacja zmienności dobowej

Budowa modelu pomieszczenia i grzejnika



Pomieszczenie modelowe z grzejnikiem pod oknem.

Fragmenty raportu z badania

Stan ustalony bez zysków ciepła

W wyniku symulacji stanu ustalonego bez zysków ciepła i bez wymiany powietrza otrzymano następujące wyniki:

Wariant	Regulator	$\dot{Q}_{k-A}$ [W]	$\dot{Q}_{s-A}$ [W]	$\dot{Q}_{k-B}$ [W]	$\dot{Q}_{s-B}$ [W]	$\dot{Q}_{\Sigma}$ [W]	$\dot{Q}_{obl}$ [W]	ΔQ [%]
Zwykły grzejnik płytowy	P	22,01	77,72	54,68	51,61	206,02	205,99	
Therm X2	P	26,00	98,06	32,96	29,29	186,31	186,46	- 9,57

Wyniki obliczeń numerycznych.

Źródło: raport z badania Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie „Heizkörperbewertung Therm X2 mittels Simulation” („Ocena grzejnika Therm X2 za pomocą symulacji”).

Q_{k-A} = konwekcyjny prąd ciepła płyty od strony pomieszczenia	
Q_{s-A} = prąd ciepła promieniowania płyty od strony pomieszczenia	w przypadku Therm X2 o 26 % wyższy
Q_{k-B} = konwekcyjny prąd ciepła płyty od strony ściany	
Q_{s-B} = prąd ciepła promieniowania płyty od strony ściany	w przypadku Therm X2 o 43 % niższy
Wynik	Zapotrzebowanie cieplne w przypadku Therm X2 o 9,57 % niższe = wyższa wydajność energetyczna

X2 W OPARCIU O SYMULACJĘ.

Wyniki

Wyniki wyraźnie wskazują na różnicę w zapotrzebowaniu na ciepło między standardowym grzejnikiem i Therm X2. W przytoczonych danych różnica opiewa na 9-10%. Przy innych wariantach obliczeń różnica jest nieco mniejsza, jednak nadal w granicach ok. 5-10%. Zalety grzejnika Therm X2 polegają w największym stopniu na wysokim udziale promieniowania przedniej płyty grzejnika. W tabeli wartości dotyczące przedniej płyty oznaczone są literą „A”, a dla tylnej płyty (znajdującej się przy ścianie zewnętrznej) literą „B”.

Stan ustalony z zyskami ciepła

W analogii do stanu ustalonego w pustym pomieszczeniu bez zysków ciepła, w tym przypadku w pomieszczeniu znajduje się źródło ciepła o stałej mocy równej 120 W. Zanim dokonano obliczeń z uwzględnieniem przepływu powietrza w pomieszczeniu, dokonano symulacji budynku i instalacji. Przede wszystkim chodziło o zbadanie, czy w odróżnieniu od zwykłego grzejnika, Therm X2 gwarantuje możliwość oszczędności.

- temperatura zewnętrzna -5°C
- wymiana powietrza $n = 0.0\text{ 1/h}$
- typ grzejnika 12, długość 700 mm
- wewnętrzne zyski ciepła 120 W, jako równomiernie działające źródło ciepła w pomieszczeniu, udział promieniowania i konwekcji po 50%.

Stan ustalony z zyskami ciepła

Tabela pokazuje wybrane dane obliczeń dla temperatury zewnętrznej -5°C .

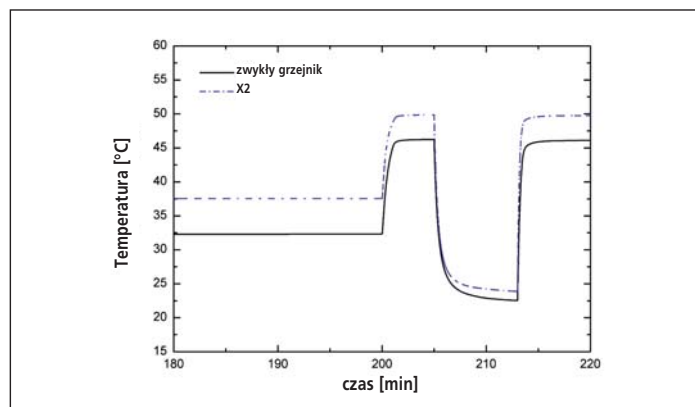
Wariant	Regulator	$\dot{Q}_{k-A}$ [W]	$\dot{Q}_{s-A}$ [W]	$\dot{Q}_{k-B}$ [W]	$\dot{Q}_{s-B}$ [W]	$\dot{Q}_T$ [W]	$\dot{Q}_{obl}$ [W]	ΔQ [%]
Zwykły grzejnik płytowy	P	11,78	29,52	14,47	25,68	81,46	83,45	
Therm X2	P	17,98	44,56	5,31	8,97	76,82	78,31	- 6,12

Wybrane wyniki obliczeń numerycznych z wariantem przepływu powietrza w pomieszczeniu i wewnętrznymi zyskami ciepła 120 W.

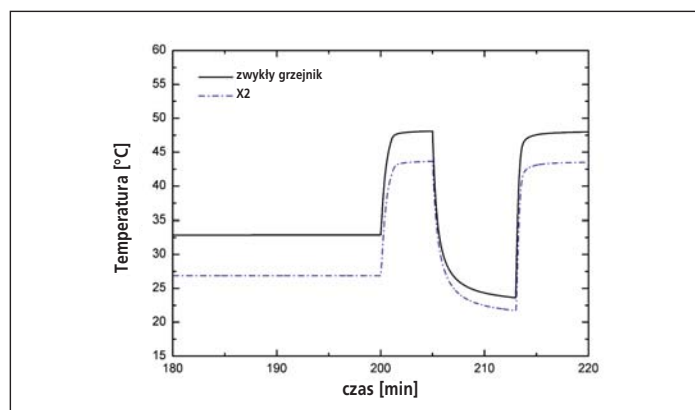
Q_{k-A} = konwekcyjny prąd ciepła płyty od strony pomieszczenia	
Q_{s-A} = prąd ciepła promieniowania płyty od strony pomieszczenia	w przypadku Therm X2 o 51 % wyższy
Q_{k-B} = konwekcyjny prąd ciepła płyty od strony ściany	
Q_{s-B} = prąd ciepła promieniowania płyty od strony ściany	w przypadku Therm X2 o 65 % niższy
Wynik	Zapotrzebowanie cieplne w przypadku Therm X2 o 6,12 % niższe = wyższa wydajność energetyczna

Symulacja rozgrzewania pomieszczenia po obniżeniu temperatury, przy pomocy grzejników o dwóch wielkościach ze zmienną wentylacją

W ramach symulacji rozgrzewania pomieszczenia po obniżeniu temperatury otrzymano następujące wyniki:



Zmienność średniej temperatury powierzchni dla przedniej płyty grzejnika, skierowanej do pomieszczenia.



Zmienność średniej temperatury powierzchni dla tylnej płyty grzejnika, skierowanej do ściany.

Podsumowanie:

Obliczenia dla stanu ustalonego z zyskami ciepła lub bez nich, przy założonych warunkach brzegowych wykazują znaczące zalety energetyczne grzejnika Therm X2 w porównaniu do zwykłego grzejnika płytowego. Oszczędność energii wynosi od 5 do 10%. Średnie temperatury przedniej płyty (dla płyty od strony pomieszczenia wyższa, dla płyty od strony ściany zewnętrznej niższa) wykazują wyraźne zalety grzejnika Therm X2.

Profilowane
grzejniki zaworowe
Therm X2 z podłą-
czeniem z boku lub
na środku.

THERM X2 PROFIL-V/-VM PROFIL-V HIGIENICZNY

- Wyjątkowa technika X2
- Wyrazista profilowana optyka
- Zintegrowany zawór z nastawioną wstępnie wartością k_v
- Podłączenie od dołu standardowo z prawej lub na zapytanie z lewej strony (bez dopłaty) albo podłączenie środkowe
- Typ 12, 20, 22, 30, 33
- Wysokość 300 – 900 mm
- Długość 400 – 3000 mm*

* nie we wszystkich typach i wysokościach



Nowatorska technika zaworowa.

Zaworowe grzejniki profilowane to nowoczesna i oszczędna technika Therm X2, gwarancja najwyższej jakości użytych

materiałów, wykonania oraz wbudowany zawór z optymalnie nastawioną fabrycznie wartością k_v .



Wersja grzejnika z podłączeniem środkowym zezwala na określenie typu i wymiarów grzejnika nawet dopiero po wykonaniu instalacji.



Therm X2 Plan-
grzejnik zaworowy
z podłączeniem z
boku lub na środku.

THERM X2 PLAN-V/-VM PLAN-V HIGIENICZNY

- Wyjątkowa technika X2
- Gładka, doskonale polakierowana płyta przednia
- Zintegrowany zawór z nastawioną wstępnie wartością k_v
- Podłączenie boczne prawe / lewe albo podłączenie środkowe
- Dostosowany do pracy w systemie jedno- lub dwururowym.
- Typ 12, 20, 22, 30, 33
- Wysokość 300 – 900 mm
- Długość 400 – 3000 mm*

* nie we wszystkich typach i wysokościach



Jedyna w swoim rodzaju technika
oszczędzania energii i atrakcyjny wygląd.

Therm X2 Plan-V/VM zapewnia przytulne ciepło i komfort, harmonijnie dopasowuje się do każdego pomieszczenia. Zintegrowany zawór jest fabrycznie ustawiony na odpowiednią moc cieplną. Oznacza to oszczędność energii oraz możliwość rezygnacji z wyrównania hydraulicznego w miejscu montażu.

Pod gładką, atrakcyjną płytą przednią kryje się jedyna w swoim rodzaju opatentowana technika X2. Efektywna oszczędność energii i przytulne uczucie ciepła - zamiast czasochłonnych, kosztownych reklamacji.



Therm X2 profilowy
grzejnik kompaktowy z bocznym podłączeniem.

THERM X2 PROFIL-K PROFIL-K HIGIENICZNY

- Wyjątkowa technika X2
- Charakterystyczna, profilowana optyka
- Dostosowany do pracy w systemie jedno- lub dwururowym.
- Typ 12, 20, 22, 30, 33
- Wysokość 300 – 900 mm
- Długość 400 – 3000 mm



Innowacyjna technika przyszłości.

Charakterystyczna optyka.

Wersja podstawowa w wysokim standardzie Kermi. Uniwersalna technika oszczędzania energii X2 przeznaczona do każdego pomieszczenia i zapotrzebowania ciepła.

Nowoczesne lakierowanie, łatwy montaż, specjalne opakowanie, seryjnie dostarczany z zestawem montażowym oraz osłoną górną i bocznymi.

Grzejnik kompaktowy Therm X2 Plan higieniczny z podłączeniem bocznym.

THERM X2 PLAN-K PLAN-K HIGIENICZNY

- Wyjątkowa technika X2
- Idealnie gładka, doskonale polakierowana płyta przednia
- Dostosowany do pracy w systemie jedno- lub dwururowym.
- Typ 12, 20, 22, 30, 33
- Wysokość 300 – 900 mm
- Długość 400 – 3000 mm



Uniwersalna technika oszczędzania energii w atrakcyjnym wydaniu.

Idealnie gładka płyta przednia. Grzejniki odpowiednie do wszystkich źródeł ciepła, dostosowane do pracy w systemie jedno- lub dwururowym. W wersji higienicznej grzejniki przeznaczone są do pomieszczeń o podwyższonych wymaganiach sanitarnych. Pozbawione są osłon bocznych i górnej oraz konwektorów, dzięki czemu łatwo można je wyczyścić między płytami. Specjalna powłoka lakiernicza odporna jest na środki czystości.



Therm X2 Profil K –
grzejnik kompaktowy
modernizacyjny
z podłączeniem
bocznym.

THERM X2 PROFIL-K GRZEJNIK MODERNIZACYJNY

- Wyjątkowa technika X2
- Szybka wymiana grzejników dzięki rozstawowi przyłączy dokładnie pasującemu do grzejników żeliwnych
- Szybka i prosta wymiana bez konieczności użycia specjalnych narzędzi
- Rozstaw przyłączy 500, 900 mm
- Typ 12, 22, 33
- Długość 400 – 3000 mm
- Głębokość zabudowy 64, 100, 155 mm



**Innowacyjna technika oszczędności energii,
jako specjalne, szybkie i nieskomplikowane
rozwiązanie przy renowacji.**

Grzejniki modernizacyjne posiadają rozstaw przyłączy 500 i 900 mm odpowiadający rozstawowi w grzejnikach żeliwnych. Dzięki temu szybko i łatwo można wymienić grzejniki, bez potrzeby użycia specjalnych narzędzi.



Verteo –
grzejnik profilowany
Verteo –
grzejnik Plan –
energooszczędne
płytkowe grzejniki
pionowe.

VERTEO PROFILOWANY VERTEO PLAN

- Wyjątkowa technika X2
- Idealnie gładka, doskonale polakierowana lub wyrazista, profilowana płyta przednia
- Seryjnie dostarczane osłony boczne
- 6 uniwersalnych możliwości podłączenia, we wszystkich wykonaniach kilkupłytkowych
- Opcjonalnie ze śrubunkiem przyłączeniowym Kermi
- Typ 10, 20, 21, 22
- Długość 400, 500, 600, 700 mm
- Wysokość 1600, 1800, 2000, 2200 mm



Smukły grzejnik pionowy – nowe wzornictwo i oszczędność energii.

Rozwiązanie, które zajmuje niewiele miejsca i doskonale pasuje do każdego pomieszczenia. Grzejnik dostępny z gładką płytą przednią lub profilowaną. Wyposażony w nowoczesną technikę X2. Moc cieplna od 650 do 3100 wat. Dostępny w 4 wysokościach i 4 długościach.



Kermi proponuje Państwu kompletną paletę produktów z zakresu techniki grzewczej. Wszystko z jednej ręki, zapewniając harmonię elementów instalacji grzewczej w domu. Bliższe informacje znajdują się na www.kermi.pl



Grzejniki płytowe
Cennik I/2010



Grzejniki płytowe
Informacje techniczne I/2010

Zastrzega się prawo do zmian technicznych.

Nie ponosimy odpowiedzialności za pomyłki ani błędy w druku.

Ilustracje przedstawiają warianty przykładowe, przedstawione na zdjęciach wyposażenie dodatkowe nie wchodzi w zakres dostawy.

Ze względów technicznych możliwe są różnice w odcieniach kolorów między materiałem drukowanym a produktem.

© by Kermi GmbH,
Pankofen-Bahnhof 1,
94447 Plattling, Niemcy

Niniejsze dzieło i wszystkie jego części są chronione prawem autorskim.

Wykorzystywanie poza ścisłymi granicami prawa autorskiego bez zezwolenia autora jest niedopuszczalne i karalne.

Odnosi się to w szczególności do powielania, tłumaczenia, mikrofilmowania oraz zapisywania i przetwarzania w systemach elektronicznych.



Kermi Sp. z o.o.
ul. Graniczna 8b
54-610 Wrocław
Tel. +48 (0) 71 354 03 70
Fax +48 (0) 71 354 04 63
www.kermi.pl
info@kermi.pl



A company in the
AFG
Arbonia-Forster-Holding AG