

Therm X2

▼ úspora energie ▲ více pohodlí



X2
INSIDE

Nyní u všech
provedení Kompakt
i u vícedeskových
deskových otopných
těles Kermi.



Therm X2

Kompletní program
pro úsporu energie.

Therm X2.
Nový standard
v otopné technice.

INOVACE PRO ÚSPORU ENERGIE A



Doba si žádá otopná tělesa nové generace: Therm X 2 – otopné těleso pro úsporu energie.

V době, kdy se neustále zvyšují ceny energií, zpřísňují se požadavky na úspory a zákazníci stále více volají po komfortu a pohodlí, přináší Kermi jedinečné řešení: Therm X2. První a na celém světě jediné deskové otopné těleso se sériovým prouděním, které ušetří až 11 % energie a současně zajistí 100 % pohodu – při jakémkoli provozu vytápění. Další milník na cestě otopné techniky, přesně

přizpůsobený požadavkům nových norem a nařízení a rovněž zlepšenému standardu izolace v novostavbách i rekonstruovaných stavbách.

Vydejte se cestou Therm X2. Důvodem je jasný náskok před konkurencí, plná spokojenost zákazníků, nižší cenová zátěž.

JEDINEČNÉ ZLEPŠENÍ TEPELNÉ POHODY

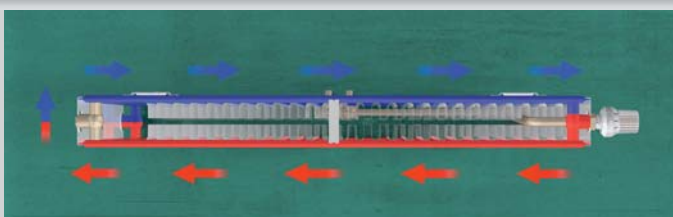


PROBLEM:

Jmenovité tepelné ztráty a potřebný tepelný výkon se v regulovaném provozu značně rozcházejí.

STRANA

2



ŘEŠENÍ:

Therm X2 představuje nový standard v otopné technice. Se sériovým prouděním místo paralelního.

STRANA

4

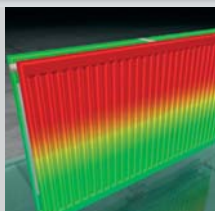
NOVÉ POŽADAVKY:

Maximální tepelné záření i při minimálním průtoku topného média zajistí optimální pohodu



ZMĚNĚNÉ PŘEDPOKLADY:

Klesající potřeba tepla díky zlepšenému standardu izolací



Optimální dynamická reakce

až o

25 %

kratší doba ohřevu

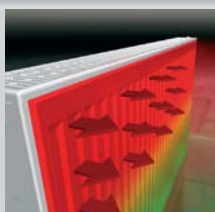
STRANA

6

Odpovídající navýšení při dimenzování otopných těles pro požadovanou dynamickou fázi náběhu



Ztráta pocitu pohody na straně zákazníka a zbytečné reklamace



Maximální výkon tepelného záření do každého místa v místnosti

až o

100 %

vyšší tepelné záření

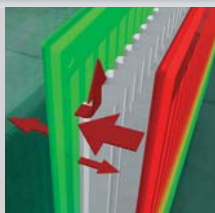
STRANA

8

Prokazatelnost energetické efektivity všech prvků otopné soustavy



Stále vyšší požadavky zákazníků na maximální úspory energie



Vysoká energetická efektivity

až o

11 %

vyšší úspora energie

STRANA

10

PROGRAM:

Therm X2
Profil-V
Plan-V



Therm X2
Profil-K
Plan-K
Plan-K Hygiene



Therm X2 Profil-K / Plan-K
Otopné těleso pro rekonstrukce
Verteo-Profil
Verteo-Plan



STRANA

16

Therm X2
▼ úspora energie ▲ více pohodlí

Praktický příklad ukazuje na nedostatky u standardních deskových otopných těles.

FUNKČNÍ PROBLÉMY PŘI



Plocha obytného prostoru: 31,5 m²



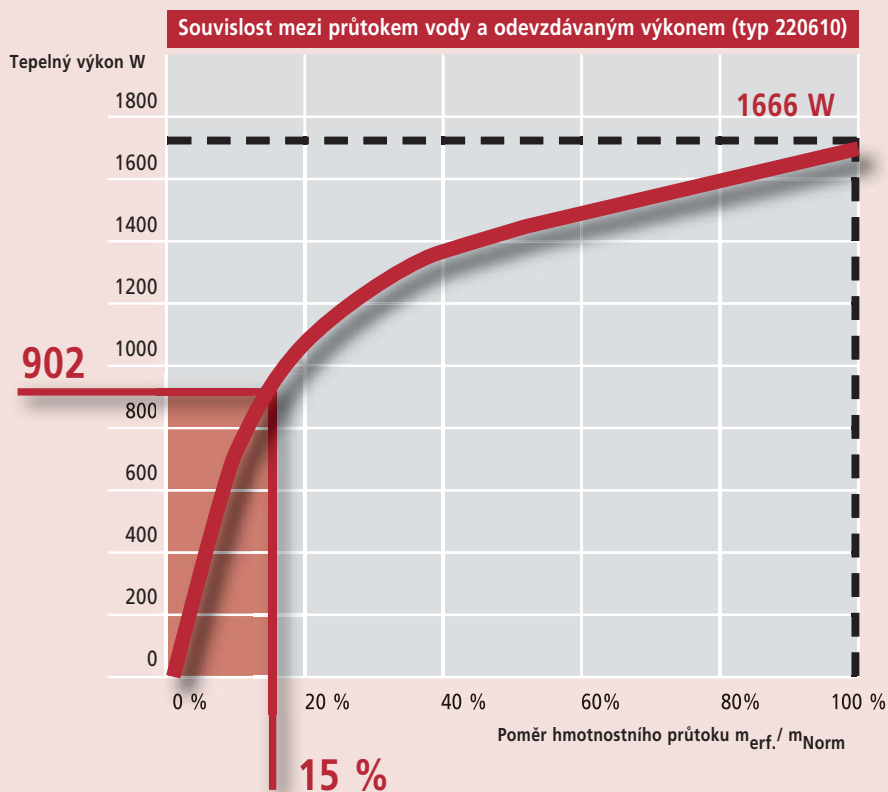
Vnitřní zisky tepla

Příklad z praxe jasně ukazuje, v čem jsou slabé stránky standardních deskových otopných těles.

| | |
|---|---------------------|
| Obytný pokoj v novostavbě nebo modernizované starší stavbě, úplná tepelná izolace | |
| Plocha: | 31,5 m ² |
| Okno 1: | 1,3 m ² |
| Okno 2: | 1,3 m ² |
| Vnější dveře 1: | 2,3 m ² |
| Vnější dveře 2: | 2,3 m ² |
| Rodinný domek | |
| Hmotnost budovy: | těžká |
| Poloha budovy: | mírně zastíněná |
| Neprodyšnost: | velká |
| Stanoviště: | Metten - Bavorsko |
| Venkovní teplota podle normy: | -18° C |
| Roční průměr: | 6,3° C |

| | |
|---|---------|
| Tepelný výkon v prostoru | |
| Tepelný výkon pro větrání Φ_V : | 508 W |
| Tepelný výkon prostupem Φ_T : | 1.174 W |
| Celková potřeba $\Phi_{HL, Netto}$: | 1.682 W |
| Návrh otopného tělesa dle DIN 12831 | |
| Tepelný výkon $\Phi_{HL, Netto}$: | 1.682 W |
| Přídavný vytápěcí výkon $\Phi_{R,H}$: | 794 W* |
| Celkový potřebný výkon dle normy Φ_{HL} : | 2.476 W |
| *) Tato hodnota vychází z následujících předpokladů: n = 0,35 1/h, doba náběhové fáze = 2 h, pokles teploty během doby chlazení = 2,2 K, hmotnost budovy těžká >> $f_{RH} = 25,2$ W/m ² ; $F_{RH} = A_j * f_{RH} = 31,5 \text{ m}^2 * 25,2$ W/m ² = 794 W | |

Osoby 200 W
Audio/TV 400 W
Světlo 180 W



| Provozní bod otopného tělesa | |
|--|---------------------|
| Zatížení ohřevem dle normy Φ_{HL} | 2.476 W |
| Potřebný tepelný výkon $\Phi_{erf.}$ | 902 W |
| Výkonový poměr $\Phi_{erf.}/\Phi_{HL}$ | 36 % |
| Poměr hmotnostního průtoku $m_{erf.}/m_{HL}$ | 15 % |
| Vnitřní tepelné zisky | |
| Osoby | 200 W (2 x à 100 W) |
| Audio-TV | 400 W |
| Světlo | 180 W (3 x à 60 W) |
| Vnitřní tepelné zisky = 31,5 % der Φ_{HL} | 780 W |
| Potřebný zbytek $\Phi_{erf.}$ | 902 W |

Závěr:

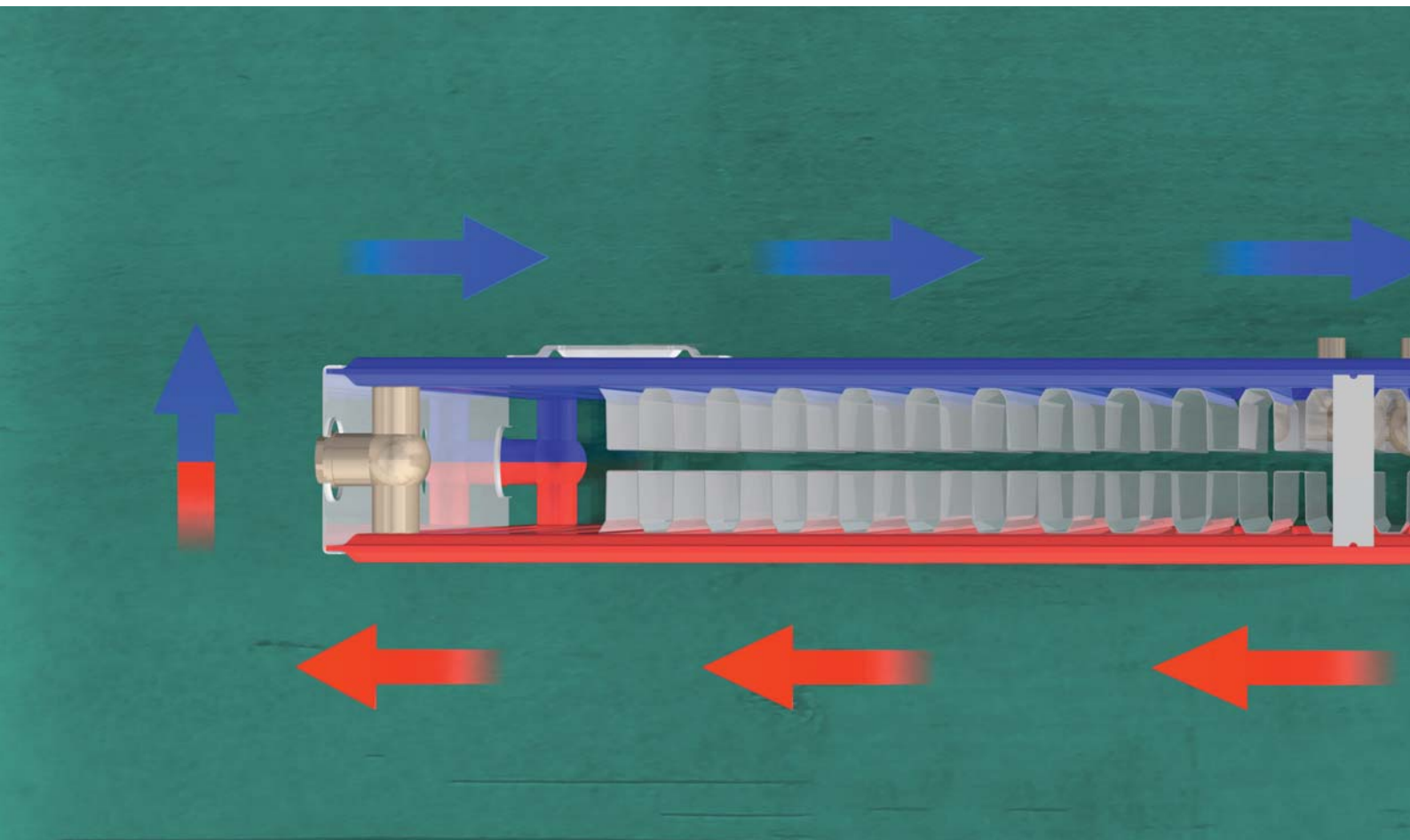
Vzhledem k vnitřním tepelným ziskům je za normálního provozu potřeba 54 % maximálního tepelného výkonu, tedy pouze 36 % maximálního tepelného výkonu při náběhu.

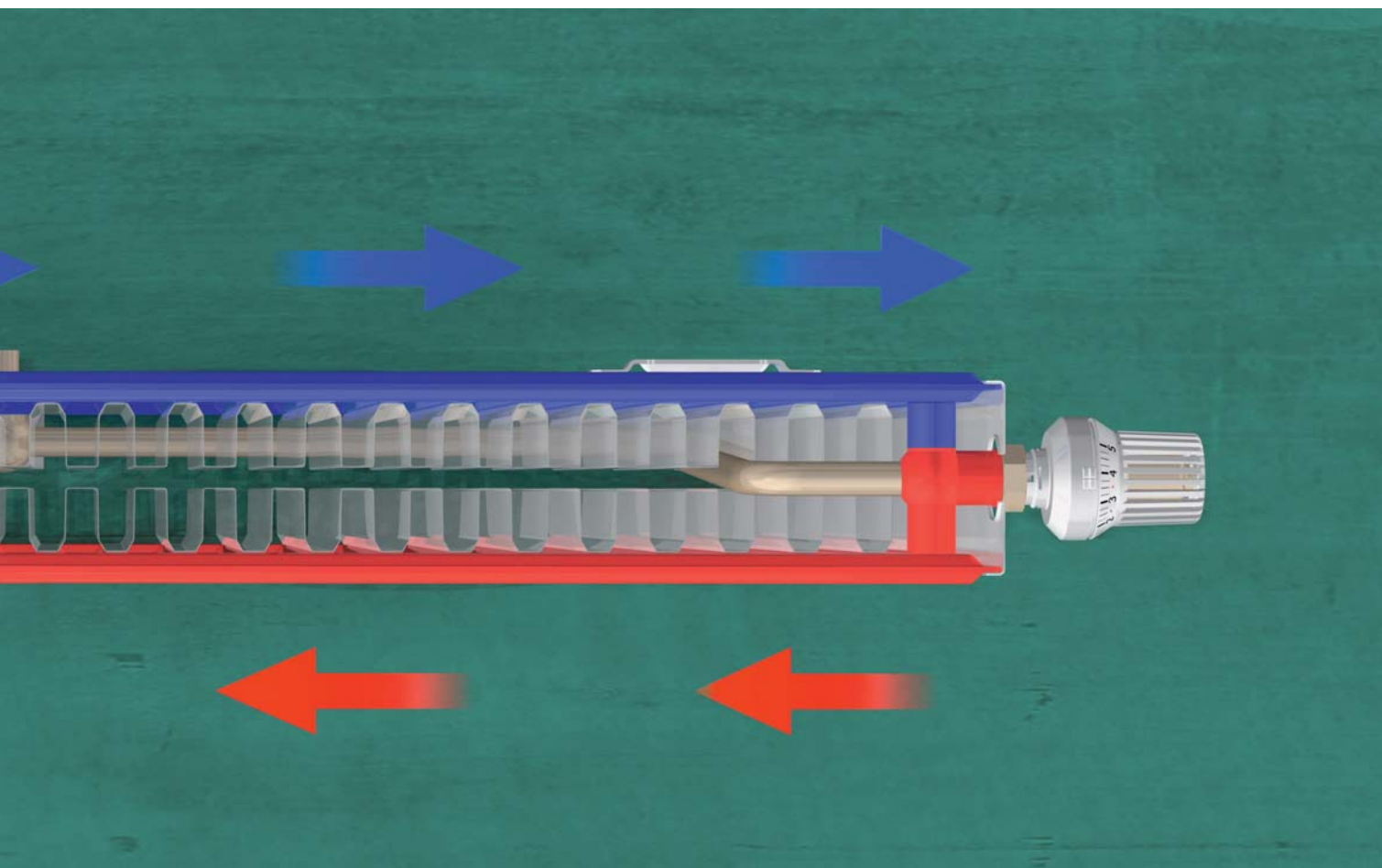
Důsledky:

Otopné těleso musí zredukovat průtok na 15 %. Průměrná teplota povrchu klesá výrazně pod 40°C. Uživatel má pocit, jako by vytápění bylo vadné nebo mimo provoz. Důsledkem je menší tepelná pohoda a zbytečné reklamace.

Princip X2.
Trojnásobně lepší
než standardní
desková otopná
tělesa.

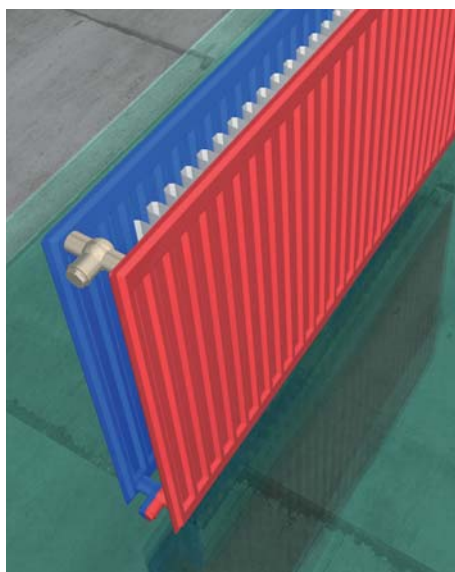
X2 = ŘEŠENÍ PROBLÉMU SÉRIOVÉ MÍSTO PARALELNÍHO





Zatímco standardní desková otopná tělesa mají všechny desky zapojené paralelně, tzn., že topné médium protéká všemi deskami současně, pracuje Therm X2 podle zcela nového, jedinečného principu sériového průtoku. To znamená, že čelní deska je s deskami umístěnými za ní zapojena do série a médium proto protéká nejprve čelní deskou a poté deskami zadními.

Za běžného provozu výkon čelní desky zcela postačuje, další zapojené desky se téměř neohřívají. Teprve se stoupající potřebou výkonu přispívají i ony svým vysokým konvekčním výkonem k rychlému ohřívání prostoru.



Inovace, která zajišťuje náskok v mnoha směrech: výrazně vyšší dynamika, optimální pohoda v každém místě a vysoká energetická efektivnost.

Mnohem rychleji
k požadované
teplotě prostoru

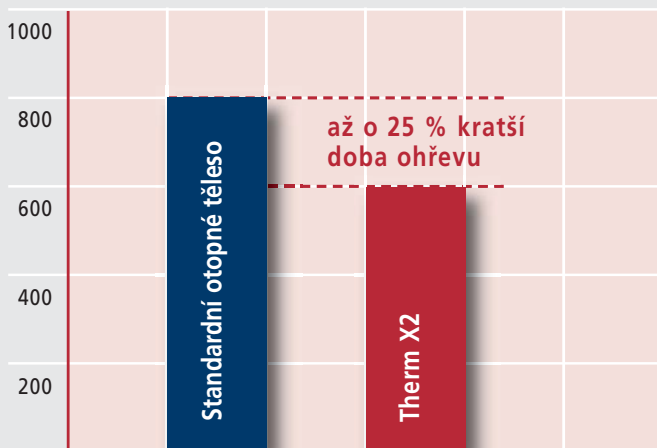
VÝRAZNĚ VYŠŠÍ DYNAMIKA

Dynamické chování

Příklad – typ 22, SV 600, SD 1000

Z klidového stavu k maximálnímu tepelnému výkonu
otopného tělesa při 100 % hmotnostním průtoku

Čas v s



Standardní otopné těleso

Ventil 800 s plně otevřený

Výkon = 1158 W (70° C / 55° C)

T_O po 200 s = 43,5° C

T_R po 800 s = 42° C

T_O = střední teplota povrchu

T_R = teplota na zpátečce

Kermi Therm X2

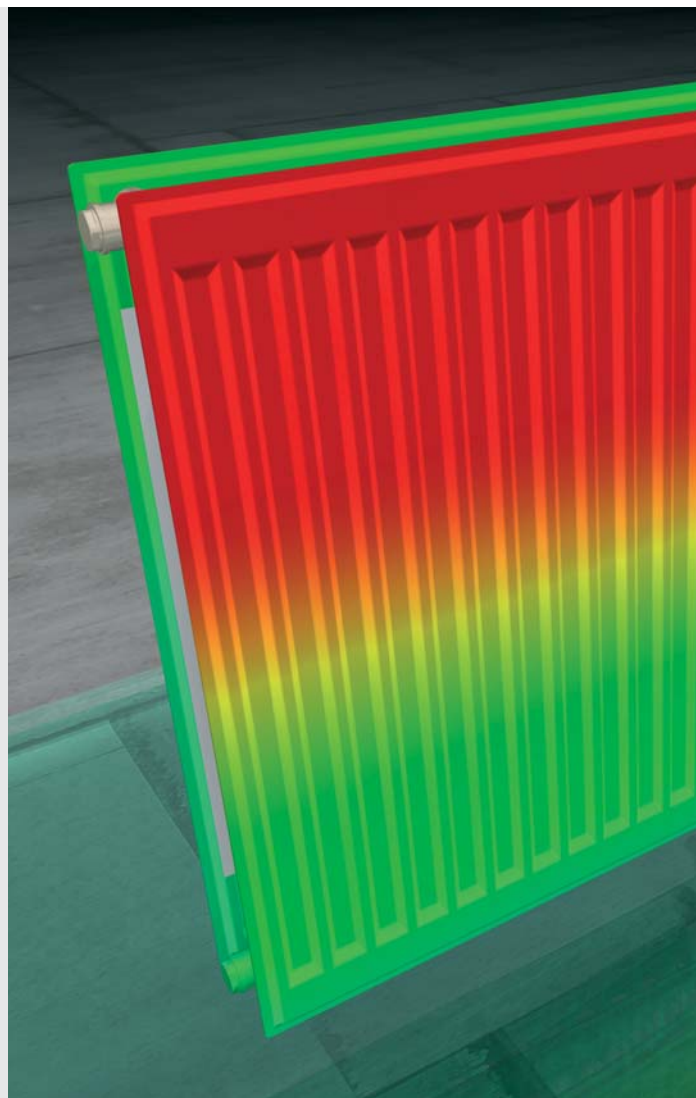
Ventil 600 s plně otevřený

Výkon = 1158 W (70° C / 55° C)

T_O po 200 s = 50° C

T_R po 600 s = 36° C

Díky principu X2 dosahuje
Therm X2 svého potřebného
tepelného výkonu v době
kratší až o 25 %.



* Zdroj: výzkumná zpráva
prof. Dr.-Ing. Rainera
Hirschberga „Dynamické
chování a spotřeba energie
deskového otopného tělesa
s deskami zapojenými
do série“

Výrazně zlepšená dynamika, rychlá schopnost reakce a kratší doba ohřevu

Princip X2 sériového proudění je
geniální – výsledek několikanásobně
jedinečný. To se zřetelně ukazuje již při
dynamickém chování při ohřevu a
v podstatně kratší době reakce přední desky.
Jak dokazuje srovnávací příklad, Therm X2
výrazně předstihuje dosavadní desková
otopná tělesa. O 25 % kratší doba ohřevu
otopného tělesa až po maximální výkon.

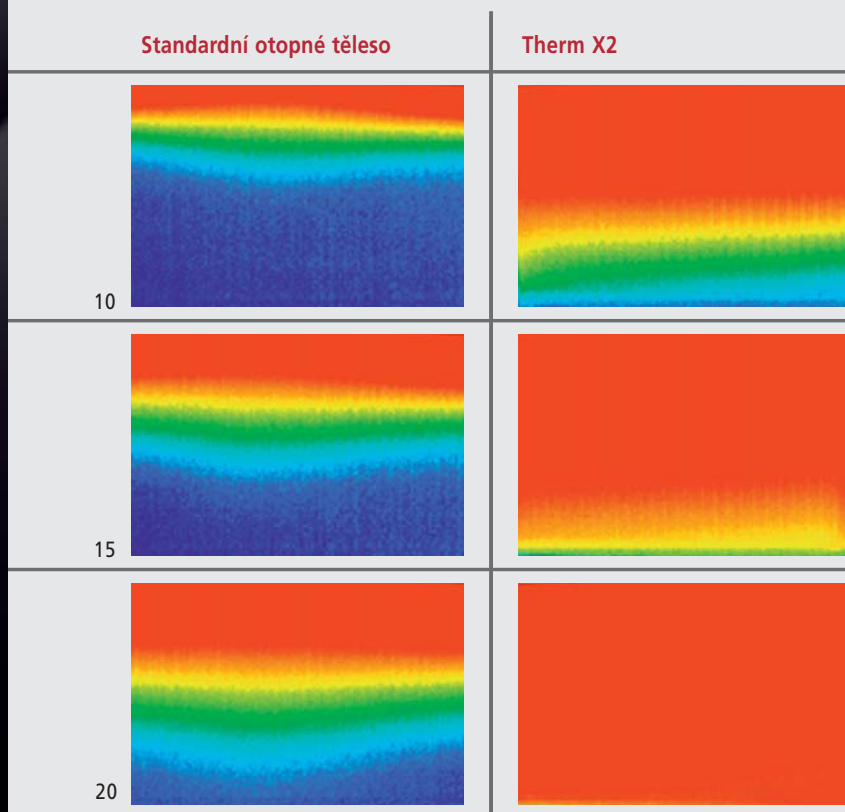
až o
25%
kratší doba
ohřevu

až o
100%
vyšší tepelné záření

až o
11%
vyšší úspora
energie



Porovnání fáze náběhu



Doba v minutách při 10 % hmotnostním průtoku

- Výrazně zlepšená dynamika
- Rychlá schopnost reakce přední desky
- až o 25 % kratší doba ohřevu otopného tělesa
- Rychlejší vytápění místnosti

Therm X2
v úspora energie ▲ více pohodlí

Mnohonásobně
zvýšený podíl
vyzařování tepla
pro optimální
pocit pohody

KDYKOLI MAXIMÁLNÍ POHODA



Dle normy ČSN EN 12831 se vyžaduje dynamický náběh:

„Pro prostory s regulovaným provozem

musí být po dohodě s uživatelem určen náběhový faktor ohřevu.“

Důsledek:

Instalovaný tepelný výkon musí být zvýšen o dodatečný tepelný výkon dle náběhové fáze.

Důsledek:

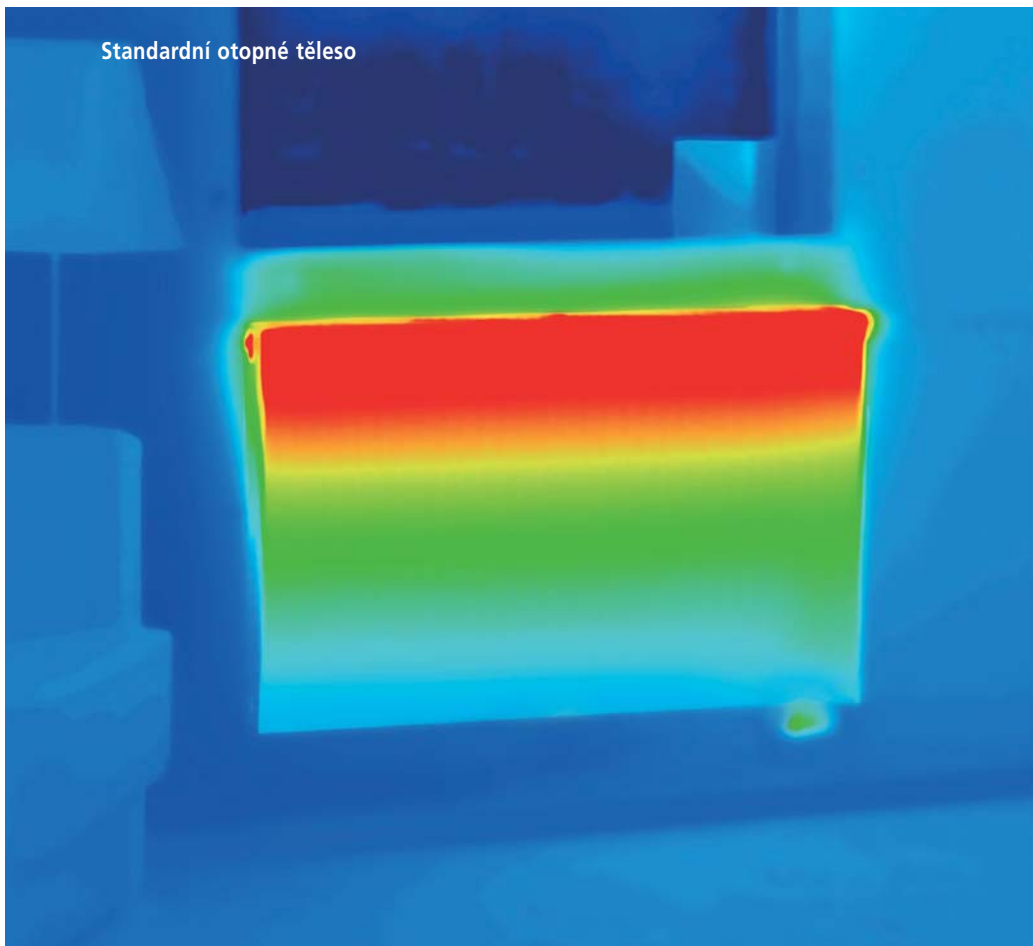
Normální provoz probíhá spíše s dílčím zatížením. Tím klesá podíl vyzařovaného tepla, a tedy i pohoda.




VDI 6030 naproti tomu požaduje:

„Aby byla kdykoli zaručena optimální pohoda, má otopné těleso vydávat i při nepatrném průtoku a sníženém provozu

maximální tepelné záření.



Za standardního provozu, např. při 20 % jmenovitého hmotnostního průtoku (= asi 65 % tepelného výkonu otopného tělesa), se tepelné záření tělesa Therm X2 v prostoru zvyšuje o 1,5 násobek u typů 12 a 22, o dvojnásobek u typu 33 v porovnání s dosavadními deskovými otopnými tělesy.

| Registrované výkony Therm X2 Profil-V/-K, Therm X2 Plan-V/-K | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Podíl tepelného záření | Typ 12 | Typ 20 | Typ 22 | Typ 30 | Typ 33 |
| Stávající otopná tělesa | 20 % | 35 % | 20 % | 20 % | 10 % |
|  Therm X2 | 30 % | 45 % | 30 % | 30 % | 20 % |

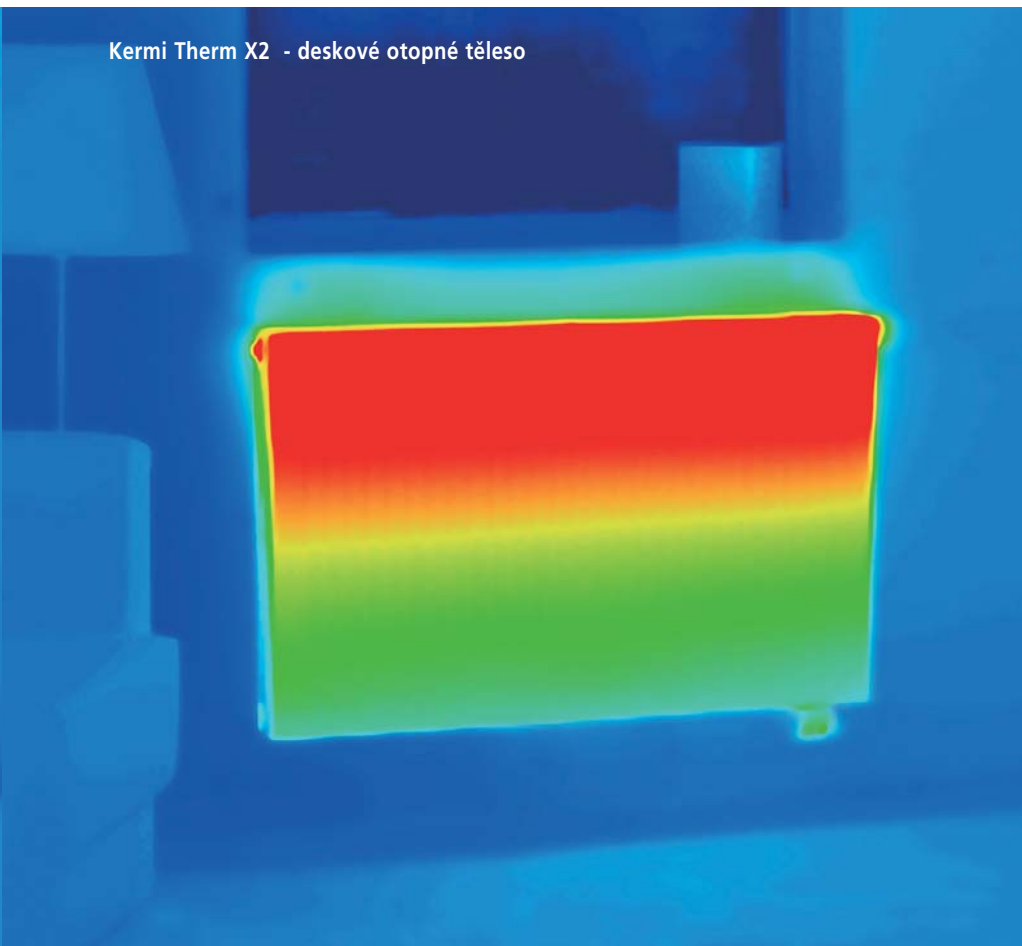
Zdroj: výzkumná zpráva WSPLab, Dr.-Ing. Harald Bitter „Zkoušky otopných těles z oceli měřením určeným ke stanovení tepelného záření do prostoru“.

až o
25%
kratší doba
ohřevu

až o
100%
vyšší tepelné záření

až o
11%
vyšší úspora
energie

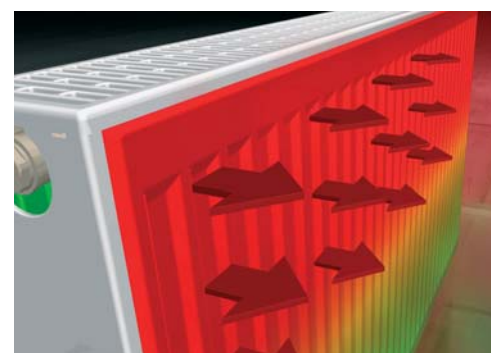
Kermi Therm X2 - deskové otopné těleso



Příklad: typ 33 060 100, teplota na přívodu cca 50 °C

| Čas [min] | Hmotnostní průtok [%] | Střední teplota [°C] | | Δ [%] |
|-----------|-----------------------|----------------------|----------------------------------|-------|
| | | Therm X2 | Standardní desková otopná tělesa | |
| po 10 | 10 | cca 40 | cca 31 | 29 |
| po 15 | 10 | cca 43 | cca 32 | 34 |
| po 20 | 10 | cca 45 | cca 33 | 36 |

Therm X2 tím úspěšně působí proti negativnímu dopadu DIN EN 12831 na chování soustavy při provozu v omezeném režimu. Jako jediné deskové otopné těleso také optimálně splňuje požadavky VDI 6030. Pro vyšší spokojenost zákazníků díky výraznému zlepšení pocitu tepelné pohody a komfortu.



X2
I N S I D E

Přídavný vytápěcí výkon podle DIN EN 12831, který musí být při návrhu započten a vnitřní tepelné zisky vedou k tomu, že maximální výkon otopného tělesa je potřebný pouze asi 10 dní v roce. To znamená, že v 90 % topného období postačuje běžný provoz mezi 10 % až 30 % hmotnostního průtoku. Průměrná teplota povrchu přitom významně klesá. Důsledkem je pocit ztráty pohody, vznikají reklamace, což je náročné z hlediska

času i nákladů. Zcela jinak je tomu ovšem u Therm X2, jak vyplývá z termovizuálního porovnání: výrazně vyšší průměrná teplota povrchu čelní desky. A tedy až o 100 % vyšší podíl vyzařovaného tepla.

- Kdykoli maximální tepelná pohoda, i při sníženém provozu
- Výrazně vyšší střední teplota povrchu čelní desky
- Zvýšený podíl vyzařování = větší tepelná pohoda

Therm X2
v úspora energie ▲ více pohodlí

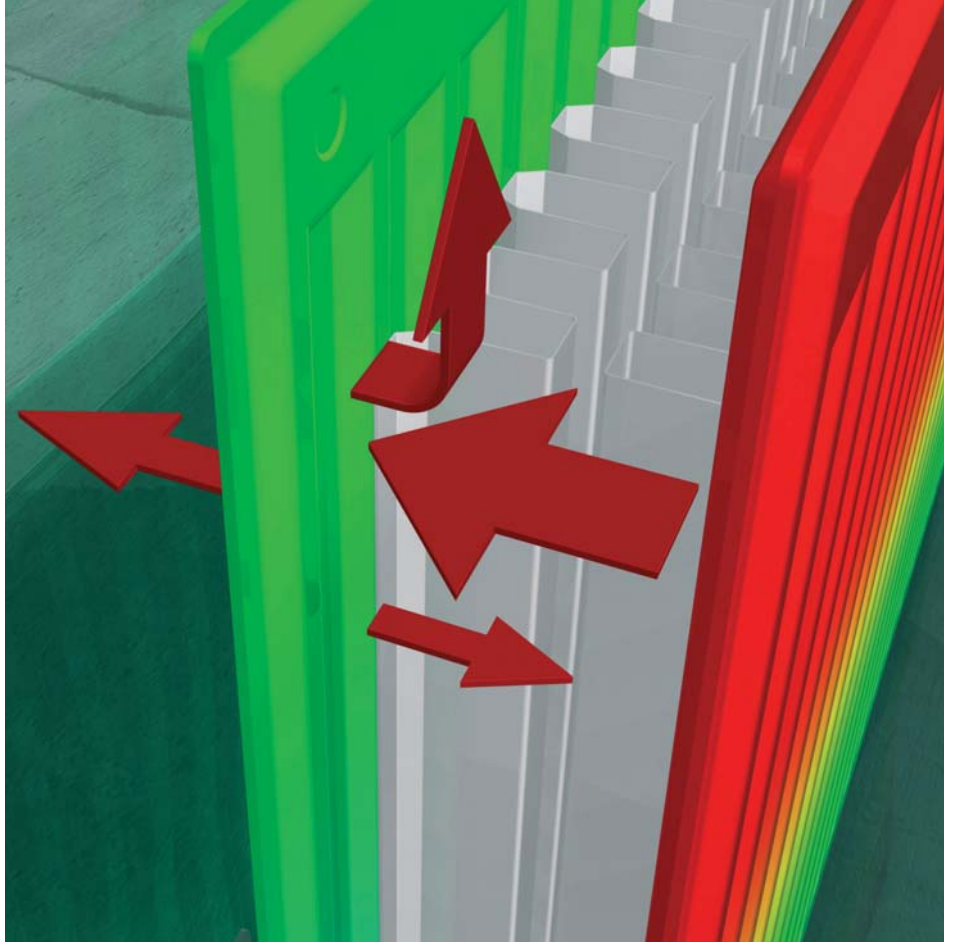
VYSOKÁ ENERGETICKÁ EFEKTIVNOST

ČSN
73 0540

V normě DIN 4701-10 a normy DIN V 18599-5 je v EnEV popsána energetická efektivnost všech prvků otopné soustavy. Pro desková otopná tělesa jsou

používány standardní jmenovité hodnoty. Zlepšené specifické hodnoty byly doposud ne zcela přesné.

X2
I N S I D E



Kratší doby ohřevu, vyšší podíl vyzařování, menší ztráta vyzařování a rovněž delší dráha média (voda) umožňují získat tělesům Therm X2 takový stupeň energetické účinnosti, jaký je v oblasti běžných deskových otopných těles nedosažitelný. Zadní deska se za standardního provozu prakticky neohřívá.

Zanedbatelné vyzařování tepla směrem ke stěně znamená, že zadní deska působí jako clona proti vyzařování. To vše společně s výrobcem přednastavenými kv hodnotami vede k poklesu nákladů na energii až o 11 %.

Dle vyhlášky 148/2007 Sb. (norma DIN 4701-10) pro aktuální hodnocení energetické náročnosti budov vyplývá, že při použití tělesa Therm X2 ve spojení s P-regulátorem (dimenzování 1K nebo 2K) popř. při použití PI regulátoru dochází pro e_c ke snížení nákladů o 0,03, popř. o 0,02.

Dle vyhlášky 148/2007 Sb. (norma DIN V 18599) se při použití Therm X2 zlepší také třída energetické náročnosti. Při použití P-regulátoru (dimenzování 1K nebo 2K) popř. při použití PI-regulátoru se zlepší hodnota η_c o 0,03 popř. o 0,02.

- Vysoká energetická efektivnost
- Snížení nákladů na vytápění
- Efektivní příspěvek k šetrnému zacházení s životním prostředím

až o
25 %

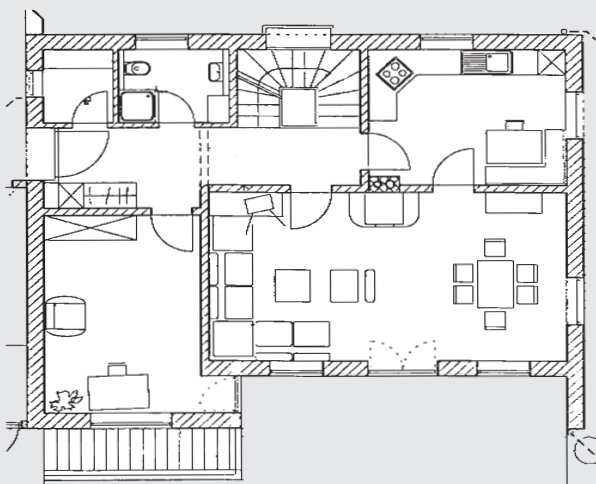
kratší doba
ohřevu

až o
100 %

vyšší tepelné záření

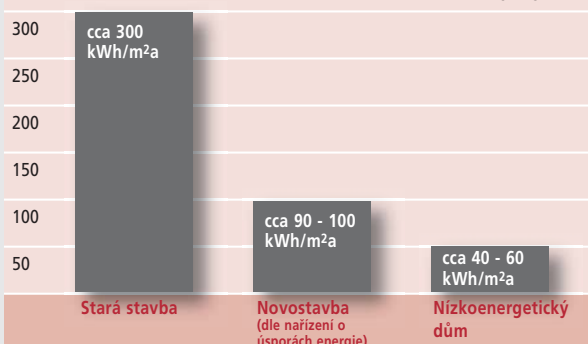
až o
11 %

vyšší úspora
energie



Roční spotřeba primární energie při porovnání staré stavby, novostavby a nízkoenergetického domu

Zdroj:
dena – Deutsche
Energie-Agentur



**Investice, která se rychle vrátí.
Příklad z následující tabulky.**

Srovnání: starý objekt, novostavba, nízkoenergetický dům – zahřívání plocha 190 m² (sklep, přízemí a patro).

| | Starý objekt | Novostavba | Nízkoenergetický dům |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Roční spotřeba energie | 57.000 kWh/a | 19.000 kWh/a | 11.400 kWh/a |
| Možnost úspory energie v kWh s Therm X2 | 6.270 kWh/a | 2.090 kWh/a | 1.254 kWh/a |
| Možnost úspory zemního plynu v m ³ s Therm X2 | 627 m ³ /a | 209 m ³ /a | 125 m ³ /a |
| Úspora nákladů v Kč * | 5.330 Kč | 1.777 Kč | 1.063 Kč |

*) zemní plyn, ceny v m³ 8,50 Kč

Porovnání domu s vytápěnou plochou 190 m², rozdělenou na sklep, přízemí a podkrovní.

Celková potřeba tepla přitom činí pro: standardní starou stavbu: 57.000 kWh/r novostavbu podle nařízení o úsporách energie: 19.000 kWh/r standardní nízkoenergetický dům: 11.400 kWh/r

Efektivní úspora energie až o 11 % pomocí:

Technologie X2-Inside (úspora energie až 6 %)

- Rychlá doba ohřevu. Nucený průtok zajistí kratší dobu ohřevu, kratší provozní dobu a ventil se rychleji uzavírá.
- Vlivem vyšší střední teploty čelní desky je během provozu vyšší podíl tepelného záření do místnosti.
- Nepatrná ztráta zanedbatelným vyzářováním vnějších ploch. Podmíněno nízkou střední povrchovou teplotou zadní desky v každém provozu.
- Větší ΔT mezi přívodem a zpátečkou. Topná voda musí v otopném tělese překonat delší dráhu (jiné průtokové křivky). Tím se zvyšuje, především za sníženého provozu při nízkém hmotnostním průtoku, energetická účinnost a dochází k nižším ztrátám při rozvádění a ohřevu topného média.

Výrobce přednastavené ventily s k_v hodnotami (úspora energie až 6 %)

- Výrobce přednastavené k_v hodnoty na ventilu vytvoří optimální hydraulické poměry v topném systému.
- Vzniká tím i úspora až 20 % energie na provozu čerpadla.

Zdroj:
výzkumné zprávy prof. Dr.-Ing. Rainera Hirschberga „Dynamické chování a spotřeba energie deskového otopného tělesa s deskami zapojenými do série“.

A „Přednastavení ventilů – rozsah nastavení, hydraulické vyrovnání, energetické hodnocení“ a výzkumná zpráva TU Drážďany „Hodnocení otopných těles Therm X2 pomocí simulace“.

Až o 11% vyšší úspora energie znamená, že Therm X2 je významným pozitivním faktorem při zjišťování energetické efektivity budov pro energetický štítek.



HODNOCENÍ TECHNOLOGIE X2 REÁLNÝM MĚŘENÍM

Srovnávací měření Therm X2 a dosavadních plochých otopných těles

- 1. měření: tepelná čerpadla (VL 40° C)
- 2. měření: výhřevný kotel (VL 55° C)
- 3. měření: nízkoteplotní kotel (VL 70° C)

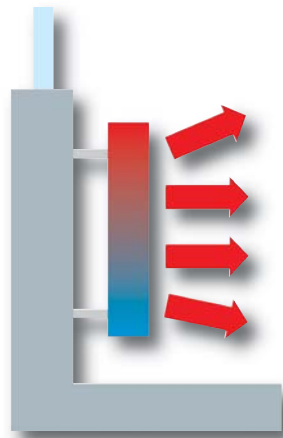
Měření: tepelné čerpadlo

Předem zadané teploty systému:
Přívod (T_V): 40,0° C, vzduch (T_L): 20,0° C

| | Standardní desková otopná tělesa | ThermX2 | Δ |
|---|-------------------------------------|-----------|-------------------|
| Hmotnostní průtok: | 65+-1 l/h | 65+-1 l/h | - |
| Hmotnostní průtok dle normy: | 123 l/h | 123 l/h | - |
| Poměr jmen. průtok/dimenz. hmot.průtok: | 52 % | 52 % | - |
| Teplota na přívodu: | 41,8° C | 42,1° C | - |
| Teplota na zpátečce: | 31,8° C | 30,5° C | - 1,3° C (- 6 %) |
| Průměrná teplota povrchu -čelo: | 32,4° C | 37,6° C | + 5,2° C (+ 16 %) |
| Průměrná teplota povrchu -vzadu: | 33,1° C | 30,1° C | - 3,0° C (- 9 %) |

Vyzařování do prostoru

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



| Standardní desková otopná tělesa | Therm X2 | Δ |
|----------------------------------|----------------------------|--------------|
| $q = 250,97 \text{ W/m}^2$ | $q = 268,50 \text{ W/m}^2$ | + 7 % |

Průměrná teplota povrchu

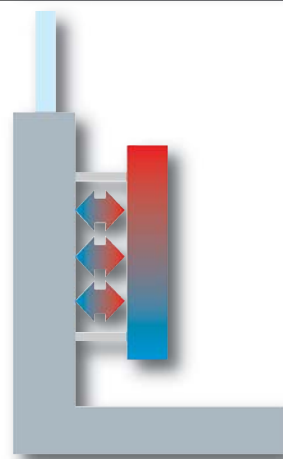
čelní desky:

Standardní desková otopná tělesa = 32,4° C

Therm X2 = 37,6° C

Výměna vyzařování mezi stěnou/oknem

$$q_{12} = E * C_{12} * \left[\left(\frac{T_{\text{deska}}}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_{\text{s.o}}}{100}\right)^4 \right]$$



| Standardní desková otopná tělesa | Therm X2 | Δ |
|---|--------------------------------|---------------|
| $q_{12} = 47,71 \text{ W/m}^2$ (stěnou) | $q_{12} = 38,22 \text{ W/m}^2$ | - 20 % |
| $q_{12} = 53,87 \text{ W/m}^2$ (oknem) | $q_{12} = 44,71 \text{ W/m}^2$ | - 17 % |

Průměrné teploty povrchu:

Standardní desková otopná tělesa = 33,1° C

Therm X2 = 30,1° C

stěnou = 17,0° C

oknem = 14,0° C

Vzorec:

q = hustota tepelného toku [W/m^2]

C = součinitel vzájemného sálání
[$\text{W/m}^2\text{K}^4$]

E = emisní poměr

T = průměrná teplota povrchu [K]

Metodika:

Hodnocení výsledků vychází ze snímaného záznamu. Pro tento účel se snímá měřicí bod na konci fáze ohřevu. K tomuto bodu se vztahují všechny výpočty. Pro všechna zařízení na výrobu tepla/úrovně teploty byl použit stejný měřicí bod. Tak bylo možné dosáhnout přesné srovnatelnosti výsledků.

Měření: výhřevný kotel

Předem zadané teploty systému:

Přívod (T_V): 55,0° C, vzduch (T_L): 20,0° C

| | Standardní desková otopná tělesa | ThermX2 | Δ |
|---|----------------------------------|-----------|-------------------|
| Hmotnostní průtok: | 64+-1 l/h | 64+-1 l/h | - |
| Hmotnostní průtok dle normy: | 123 l/h | 123 l/h | - |
| Poměr jmen. průtok/dimenz. hmot.průtok: | 51 % | 51 % | - |
| Teplota na přívodu: | 54,1° C | 54,2° C | - |
| Teplota na zpáteče: | 39,3° C | 36,7° C | - 2,6° C (- 6 %) |
| Průměrná teplota povrchu -čelo: | 42,1° C | 48,0° C | + 5,9° C (+ 14 %) |
| Průměrná teplota povrchu -vzadu: | 43,8° C | 37,6° C | - 6,2° C (- 14 %) |

Měření: nízkoteplotní kotel

Předem zadané teploty systému:

Přívod (T_V): 70,0° C, vzduch (T_L): 20,0° C

| | Standardní desková otopná tělesa | ThermX2 | Δ |
|---|----------------------------------|-----------|--------------------|
| Hmotnostní průtok: | 67+-1 l/h | 67+-1 l/h | - |
| Hmotnostní průtok dle normy: | 123 l/h | 123 l/h | - |
| Poměr jmen. průtok/dimenz. hmot.průtok: | 53 % | 53 % | - |
| Teplota na přívodu: | 69,8° C | 69,9° C | - |
| Teplota na zpáteče: | 40,7° C | 38,7° C | - 2,0° C (- 5 %) |
| Průměrná teplota povrchu -čelo: | 49,2° C | 59,0° C | + 9,8° C (+ 20 %) |
| Průměrná teplota povrchu -vzadu: | 52,4° C | 39,5° C | - 12,9° C (- 25 %) |

| Standardní desková otopná tělesa | Therm X2 | Δ |
|--|----------------------------|--------------|
| $q = 248,41 \text{ W/m}^2$ | $q = 306,31 \text{ W/m}^2$ | + 8 % |
| Průměrná teplota povrchu čelní desky: Standardní desková otopná tělesa = 42,1° C Therm X2 = 48,0° C | | |

| Standardní desková otopná tělesa | Therm X2 | Δ |
|--|----------------------------|---------------|
| $q = 310,92 \text{ W/m}^2$ | $q = 350,51 \text{ W/m}^2$ | + 13 % |
| Průměrná teplota povrchu čelní desky: Standardní desková otopná tělesa = 49,2° C Therm X2 = 59,0° C | | |

| Standardní desková otopná tělesa | Therm X2 | Δ |
|---|--------------------------------|---------------|
| $q_{12} = 83,87 \text{ W/m}^2$ (stěnou) | $q_{12} = 62,46 \text{ W/m}^2$ | - 26 % |
| $q_{12} = 88,80 \text{ W/m}^2$ (oknem) | $q_{12} = 68,12 \text{ W/m}^2$ | - 23 % |
| Průměrné teploty povrchu: Standardní desková otopná tělesa = 43,8° C Therm X2 = 37,6° C stěnou = 17,0° C oknem = 14,0° C | | |

| Standardní desková otopná tělesa | Therm X2 | Δ |
|---|--------------------------------|---------------|
| $q_{12} = 115,71 \text{ W/m}^2$ (stěnou) | $q_{12} = 68,89 \text{ W/m}^2$ | - 40 % |
| $q_{12} = 119,57 \text{ W/m}^2$ (oknem) | $q_{12} = 74,33 \text{ W/m}^2$ | - 38 % |
| Průměrné teploty povrchu: Standardní desková otopná tělesa = 52,4° C Therm X2 = 39,5° C stěnou = 17,0° C oknem = 14,0° C | | |

Závěr k vyhodnocení reálných měření:

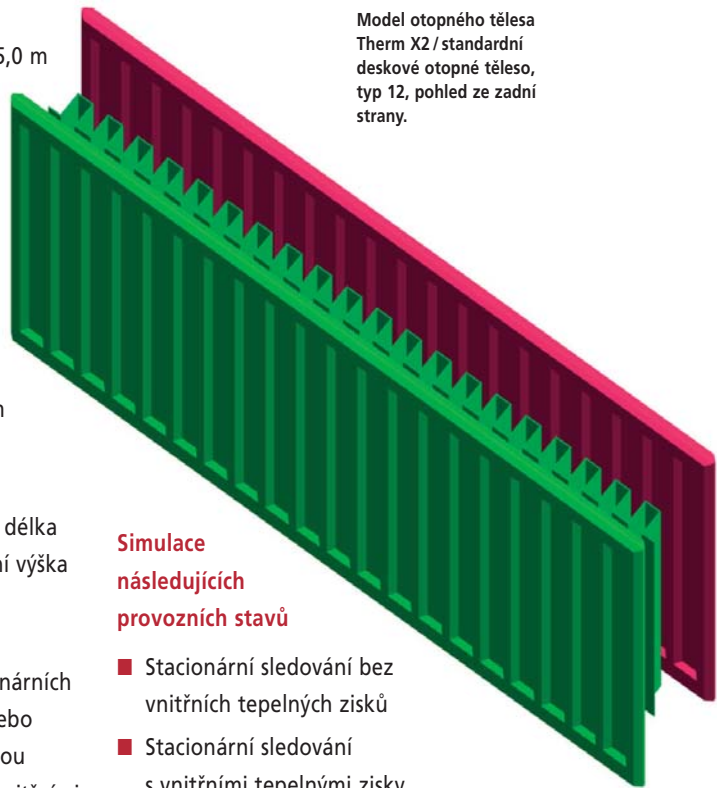
- Vyšší střední teplota povrchu čelní desky, proto vyšší vyzařovací výkon směrem do místnosti.
- Nižší střední teplota povrchu zadní desky, proto výrazně nižší předávání tepla okolním plochám.
- Větší Δ mezi přívodem a zpátečkou, proto je do prostoru odevzdáváno více tepla.

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

Modelové parametry a okrajové podmínky

- Modelování Therm X2 a srovnatelného standardního deskového otopného tělesa v prázdném modelovém prostoru o základní ploše 4,0 m x 5,0 m a výšce 2,5 m.
- Modelování obvodové stěny (4,0 m x 2,5 m) s podílem plochy okna 18 %
- Úroveň tepelné ochrany podle nízkoenergetického domu
- Vytvoření otopného tělesa typu 12 s profilovaným povrchem, jednoduchým konvekčním plechem a jednotnou průměrnou teplotou povrchu desky
- Velikost otopného tělesa: stavební délka 700 mm (event. 1200 mm), stavební výška dle výpočtu potřeby tepla (venkovní teplota -14° C)
- Provedení stacionárních a nestacionárních simulací, venkovní teplota -5° C (nebo průběh venkovní teploty), s výměnou vzduchu a bez výměny vzduchu, s vnitřními tepelnými zdroji a bez vnitřního tepelných zdrojů
- Úprava na 22° C pohodové teploty

Model otopného tělesa je tvořen dvěma profilovanými deskami a jedním konvekčním plechem

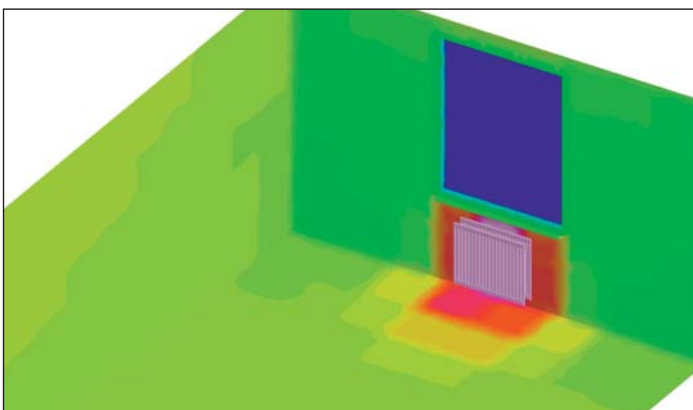


Model otopného tělesa Therm X2 / standardní deskové otopné těleso, typ 12, pohled ze zadní strany.

Simulace následujících provozních stavů

- Stacionární sledování bez vnitřních tepelných zisků
- Stacionární sledování s vnitřními tepelnými zisky
- Vytvoření procesu náběhové fáze se dvěma velikostmi otopných těles se změněným větráním
- Dynamické zkoumání denního průběhu

Zpracování modelů prostoru a otopných těles



Modelový prostor s otopným tělesem pod oknem

Následuje několik výtahů ze zprávy

Stacionární sledování bez vnitřního zisku

Byly dosaženy následující výsledky stacionární simulace bez vnitřních tepelných zisků a bez výměny vzduchu:

| Varianta | Regulátor | \dot{Q}_{k-A} [W] | \dot{Q}_{s-A} [W] | \dot{Q}_{k-B} [W] | \dot{Q}_{s-B} [W] | $\dot{Q}_{celk.}$ [W] | $\dot{Q}_{kalk.výkon}$ [W] | Faktor [%] |
|----------------------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|------------|
| Standardní deskové otopné těleso | 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 |

Výsledky číselných výpočtů

Zdroj: výzkumné zprávy TU Drážďany „Hodnocení otopných těles Therm X2 pomocí simulace“.

| | |
|--|---|
| \dot{Q}_{k-A} = proudění tepla přední deska | |
| \dot{Q}_{s-A} = sálavé proudění tepla přední deska | u Therm X2 o 26 % vyšší |
| \dot{Q}_{k-B} = proudění tepla zadní deska | |
| \dot{Q}_{s-B} = sálavé proudění tepla zadní deska | u Therm X2 o 43 % nižší |
| Výsledek | Spotřeba tepla u Therm X2 je o 9,57 % nižší = vyšší energetická účinnost |

TECHNOLOGIE X2 POMOCÍ SIMULACE

Výsledky vykazují výrazný rozdíl v potřebě tepelného výkonu mezi standardními otopnými tělesy a Therm X2. U uváděných dat představují rozdíly 9 – 10 %. Jiné varianty výpočtu uvádějí o něco nižší hodnoty, avšak stále kolem cca 5 – 10 %. Výhody systému Therm X2 spočívají z větší části v tom, že vysoký podíl vyzařování přední desky působí na prostor. V tabulce jsou hodnoty pro přední desku označeny jako „A“ a pro zadní desku (na obvodové stěně) jako „B“.

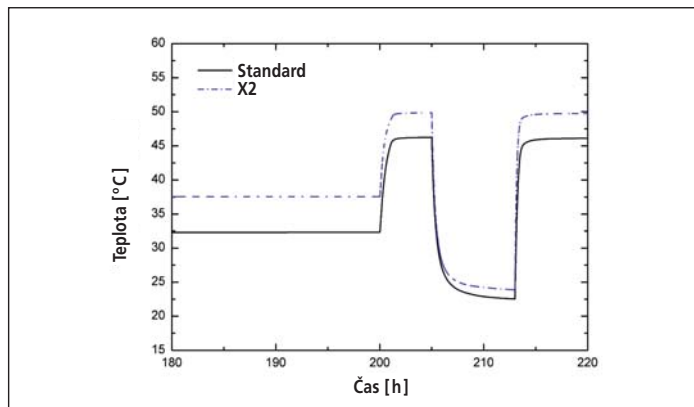
Stacionární zkoumání s vnitřním zatížením

Analogicky ke stacionárnímu zkoumání prázdného prostoru bez vnitřního tepelného zisku je nyní v prostoru trvale tepelný zisk 120 W. Dříve než byl proveden souhrnný výpočet s prouděním vzduchu v prostoru, byla provedena simulace budovy a zařízení. Zde mělo být předem zjištěno, zda existuje viditelná potenciální úspora při použití Therm X2 oproti standardním deskovým otopným tělesům.

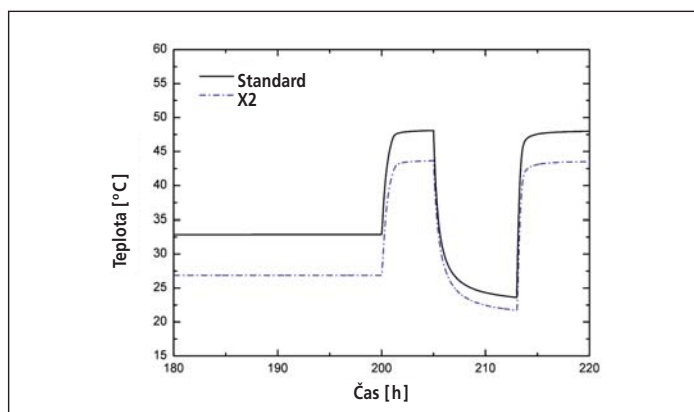
- Venkovní teplota a: -5°C
- Výměna vzduchu $n = 0.0\text{ h}^{-1}$
- Typ otopného tělesa 12, stavební délka 700
- Vnitřní tepelný zisk 120 W, modelované jako zdroj působící v místnosti rovnoměrně, z 50 % prostřednictvím konvekce, z 50 % prostřednictvím vyzařování

Modelování procesu náběhové fáze

V rámci modelování procesu náběhové fáze se změněným větráním vycházejí z hlediska průměrných povrchových teplot následující výsledky:



Průběh průměrné teploty povrchu pro přední desku otopného tělesa směrem do prostoru



Průběh průměrné povrchové teploty pro zadní desku otopného tělesa odvrácenou od prostoru

Tabulka ukazuje vybraná data zcela provázaného výpočtu pro venkovní teplotu -5°C .

| Varianta | Regulátor | \dot{Q}_{k-A} [W] | \dot{Q}_{s-A} [W] | \dot{Q}_{k-B} [W] | \dot{Q}_{s-B} [W] | $\dot{Q}_{\text{celk.}}$ [W] | $\dot{Q}_{\text{kalk.výkon}}$ [W] | Faktor [%] |
|----------------------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Standardní deskové otopné těleso | 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 |

Vybrané výsledky číselných výpočtů s variantou proudění vzduchu v prostoru s vnitřním tepelným ziskem 120 W.

¹ Index „k“ znamená konvektivně přenášený tepelný tok, zatímco „s“ představuje tok vyzařovaného tepla. Dále je použit index „A“ pro stranu otopného tělesa směrem do prostoru. „B“ je veličina označující otopnou plochu odvrácenou od prostoru.

| | |
|--|---|
| \dot{Q}_{k-A} = proudění tepla přední deska | |
| \dot{Q}_{s-A} = sálavé proudění tepla přední deska | u Therm X2 o 51 % vyšší |
| \dot{Q}_{k-B} = proudění tepla zadní deska | |
| \dot{Q}_{s-B} = sálavé proudění tepla zadní deska | u Therm X2 o 65 % nižší |
| Výsledek | Spotřeba tepla u Therm X2 je o 6,12 % nižší = vyšší energetická účinnost |

Souhrn:

Stacionární výpočty s vnitřními tepelnými zisky a bez vnitřních tepelných zisků vykazují za předpokládaných okrajových podmínek výrazné energetické výhody Therm X2 oproti standardním otopným tělesům. Tyto výhody se pohybují v řádu 5 – 10 %. Průměrné povrchové teploty desek (deska směrem do prostoru vyšší, deska směrem ke stěně nižší) vykazují rovněž výrazné výhody Therm X2.

Therm X2 –
Profil ventil
s bočním nebo
středovým
připojením.

THERM X2 PROFIL-V / VM PROFIL-V HYGIENE

- S jedinečnou technikou X2
- Výrazný, profilovaný vzhled
- Integrovaná ventilová souprava s přednastavenými hodnotami k_v
- Připojení spodní vpravo / vlevo
- Univerzálně připraveno pro připojení na dvoutrubkový i jednotrubkový systém
- Typ 12, 22, 33
- Stavební výšky 300 – 900 mm
- Stavební délky 400 – 3000 mm*

*Neplatí pro všechny typy a stavební délky



Inovační technika budoucnosti.

Výrazná optika.

Kromě jedinečné inovační techniky X2 pro nízkou spotřebu energie a větší komfort vykazuje Therm X2 Profil-V jak z hlediska kvality, tak i konstrukce všechny atributy nejmodernějšího rozvodu tepla. Od vysoce

kvalitního, brilantního, kompletního opláštění s dokonalou povrchovou úpravou, až ke kompletně integrované ventilové soupravě s předem nastavenými k_v -hodnotami. Provedení Hygiene je určeno pro speciální použití.



U provedení se středovým připojením lze typ a rozměry otopného tělesa zvolit i po instalaci trubek.



Therm X2 Plan –
Ventil s bočním
nebo středovým
připojením.

THERM X2 PLAN-V/VM

- S jedinečnou technologií X2
- Dokonale hladká, brilantně lakovaná přední deska
- Integrovaná ventilová souprava, výrobcem přednastavené k_v hodnoty
- Připojení boční pravé / levé nebo středové
- Univerzálně použitelní jak pro jedno, tak i dvoutrubkové systémy
- Typ 12, 20, 22, 30, 33
- Stavební výšky 300 – 900 mm
- Stavební délky 400 – 3000 mm*

* není možné u všech typů a stavebních délek



**Jedinečná technika pro úsporu energie
v atraktivním vzhledu**

Svým lesklým a hladkým povrchem přináší Therm X2 Plan-V do každé místnosti nejen pocit příjemného tepla a větší komfort, ale tato tělesa lze harmonicky začlenit téměř do každého prostředí. Integrovaný, výrobcem přednastavený ventil dle konkrétního tepelného výkonu ušetří nejen energii, ale i převážnou část zařízení nutných pro hydraulické vyrovnaní přímo na místě.

Pod hladkým a atraktivním povrchem se skrývá jedinečná, patentovaná technika X2. Pro efektivní úsporu energie s příjemnou pohodou na každém místě - odstraní zbytečné a časově náročné zpracování reklamaci.



Therm X 2 Profil –
kompakt s bočním
připojením

THERM X2 PROFIL-K PROFIL-K HYGIENE

- S jedinečnou technikou X2
- Výrazný, profilovaný vzhled
- Univerzálně připraveno pro jedno i dvoutrubkový systém
- Typ 12, 22, 33
- Stavební výšky 300 – 900 mm
- Stavební délky 400 – 3000 mm



Inovativní technika budoucnosti.

Výrazný vzhled.

Základní provedení ve vysoké kvalitě společnosti Kermi. Univerzální X2 technika pro úsporu energie, pro každý prostor a potřebu tepla.

Dvouvrstvé lakování, speciální balení, které lze ponechat i po dobu montáže. Vrchní mřížka a bočnice jsou součástí dodávky.

Provedení Hygiene je určeno pro speciální použití.

Therm X 2
Plan-kompakt,
Plan-kompakt –
Hygiene s bočním
připojením

THERM X2 PLAN-K PLAN-K HYGIENE

- S jedinečnou technikou X2
- Dokonale hladká, brilantně lakovaná přední deska
- Univerzálně připraveno pro jedno i dvoutrubkový systém
- Typ 12, 20, 22, 30, 33
- Stavební výšky 300 – 900 mm
- Stavební délky 400 – 3000 mm



Univerzální technika pro úsporu energie v atraktivním vzhledu.

Zcela hladká přední deska až po okraj.
Vhodné pro všechny tepelné zdroje, variabilní
pro jedno i dvoutrubkový systém. Provedení
Hygiene je určeno pro speciální použití.
Odpovídá hygienickým požadavkům pro
vybavení nemocnic, je odolné proti běžným
desinfekčním prostředkům. Těleso nemá rozší-
řené konvekční plochy a opláštění. Snadno se
čistí a proto je vhodné i pro alergie.



Therm X2
Profil-kompakt
s bočním připojením

THERM X2 PROFIL-K / PLAN-K PRO REKONSTRUKCE

- S jedinečnou technikou X2
- Rychlá výměna za článkové litinové nebo plechové radiátory díky shodné přípojovací rozteči
- Snadná montáž bez speciálního příslušenství
- Přípojovací rozteč 500 a 900 mm
- Typ 12, 22, 33
- Stavební výšky 554, 954 mm
- Stavební délky 400 – 900 mm
- Stavební hloubky 64, 100, 155 mm



Pokroková technika pro úsporu energie jako speciální, rychlé a jednoduché řešení při renovacích.

Rychlá výměna otopných těles za staré ocelové článkové nebo litinové radiátory se standardní roztečí 500 a 900 mm. Pro zcela bezproblémovou a rychlou výměnu těles bez použití speciálního příslušenství.



Verteo-Profil
Verteo-Plan –
teplo s úsporou
energie, ve štíhlém,
moderním vertikál-
ním designu.

VERTEO-PROFIL VERTEO-PLAN

- S jedinečnou technikou X2
- Zcela hladká přední deska nebo profilovaná optika
- Součástí dodávky jsou bočnice
- Univerzální výběr připojení ze šesti připojovacích otvorů
- Verze s Kermi ventilovým blokem
- Typy 10, 20, 21, 22
- Stavební délky 400, 500, 600, 700 mm
- Stavební výšky 1600, 1800, 2000, 2200 mm



Plochá otopná tělesa, která šetří místo i energii.

Řešení pro úsporu místa a pro harmonické včlenění do interiéru. S dokonale hladkou přední deskou nebo s přední deskou výrazně profilovanou. S jedinečnou patentovanou technikou X2 pro úsporu energie a dokonalé pohodlí. Tepelné výkony 650 – 3100 Watt. Čtyři různé stavební výšky a délky.



Kermi vám nabízí
kompletní pokrokový
program otopné
techniky splňující
jakékoli požadavky.
Navštivte nás na
internetu a vyhledejte si
podrobnější informace.



Desková otopná
tělesa Kermi – informace
a ceny II/2008



Desková otopná tělesa –
technika I/2008



Kermi s.r.o.
Dukelská 1427
349 01 Stříbro
Telefon: +420 374 611 162
Fax: +420 374 611 101
www.kermi.cz
info@kermi.cz



A company in the
AFG
Arbonia-Forster-Holding AG