

# DIN EN 16430 (SN EN 16430) Norma DIN dla konwektorów podłogowych

- Wskazówki dot. ulepszonych projektowania -

Przed wprowadzeniem normy DIN EN 16430 w marcu 2015 r. nie było jasnego standardu określania mocy konwektorów podłogowych. Norma DIN EN 16430 reguluje pomiary mocy konwektorów podłogowych w warunkach praktycznych i eliminuje wątpliwości związane z planowaniem i porównywaniem mocy różnych producentów. Poniżej przedstawiono mocne i słabe strony normy DIN EN 16430.

## Moc ogrzewania i chłodzenia

Norma reguluje pomiary mocy zwłaszcza konwektorów podłogowych na podstawie PN-EN 442. Trzy części normy DIN EN 16430 opisują pomiary.

**Część 1:** Wymagania i warunki techniczne

**Część 2:** Metody kontroli i oceny mocy cieplnej

**Część 3:** Metody kontroli i oceny mocy chłodzenia

W PN-EN 16430 część 3 uwzględnia się wymogi specjalne dla trybu chłodzenia. Referencyjna temperatura powietrza jest mierzona na środku kabiny kontrolnej (2 m od elewacji) na wysokości 0,75 m. Taka referencyjna temperatura powietrza nie może być mylna z temperaturą wlotową powietrza. Może ona być odmienna ze względu na niemożliwe do uniknięcia zwarcie między wylotem powietrza i zasysaniem powietrza.



Konfiguracja testowa 10 manekinów sterowanych mocą

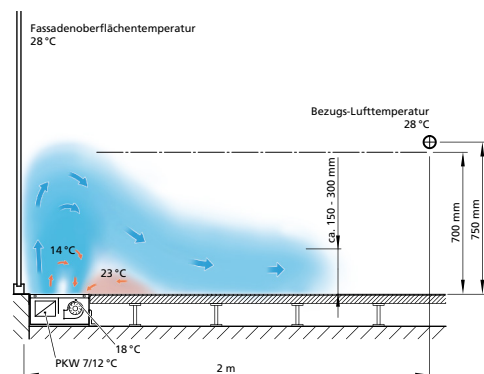
## Porównanie profili przepływu powietrza

Grafika przedstawia główne różnice w przepływach powietrza w konwektorach podłogowych zoptymalizowanych pod względem zwarcia i niezoptymalizowanych pod względem zwarcia podczas chłodzenia. W wariancie zoptymalizowanym pod względem zwarcia powietrze unosi się znacznie wyżej na elewacji, miesza się i przenika głębiej do pomieszczenia z wyższą temperaturą. Rezultatem jest bardziej równomierny rozkład temperatury i komfort w strefie przebywania.

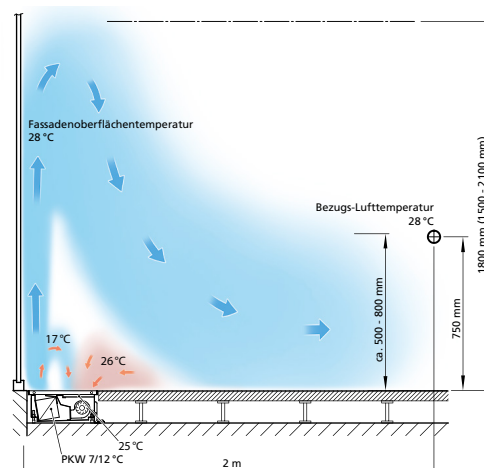
Konwektory podłogowe o dużym udziale zwarć dostarczają do pomieszczenia tylko niewielką część mocy. Dane dotyczące mocy oparte na temperaturze wlotu powietrza są szczególnie mylące, ponieważ może ona być znacznie niższa od referencyjnej temperatury powietrza (temperatury pomieszczenia).

Katherm HK zostały opracowane jako zoptymalizowane pod względem zwarcia i minimalizują to zwarcie na tyle, na ile jest to technicznie możliwe. Specyfikacje mocy odnoszą się do referencyjnej temperatury powietrza, mierzonej w odległości 2 m od elewacji.

Firma Kampmann od lat mierzy moc ogrzewania i chłodzenia konwektorów podłogowych zgodnie z normą DIN EN 16430. Konwektory podłogowe zostały zmierzone w normach mocy zgodnie z normą DIN EN 16430, a zatem odpowiadają określonym standardom technicznym.



W razie niezoptymalizowanego pod względem zwarcia wydostawania się powietrza



W razie zoptymalizowanego pod względem zwarcia wydostawania się powietrza

## Należy na to zwrócić uwagę przy projektowaniu konwektorów podłogowych:

- 1. Uwaga!** Przepływy laminarne z powodu małych natężeń przepływu wody nie są uwzględnione w normie DIN EN 16430. Moc ogrzewania i chłodzenia konwektorów podłogowych musi być mierzona zgodnie z normą DIN EN 16430, aby zapewnić porównywalność danych mocy różnych producentów.

Po wprowadzeniu normy DIN EN 16430, liczne wymagania projektowe zdeterminowały, że samo wyliczenie mocy według normy nie zawsze jest zgodne z praktyką i wymaganiami w obiekcie. Niezależnie od producenta należy zadbać o to, aby przy zbyt małym natężeniu przepływu wody nie wystąpił przepływ laminarny.

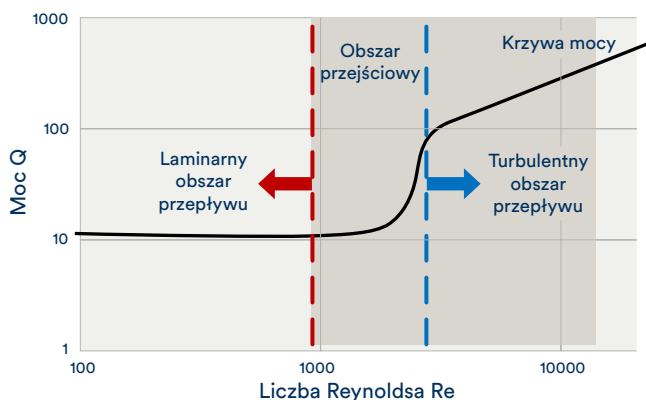
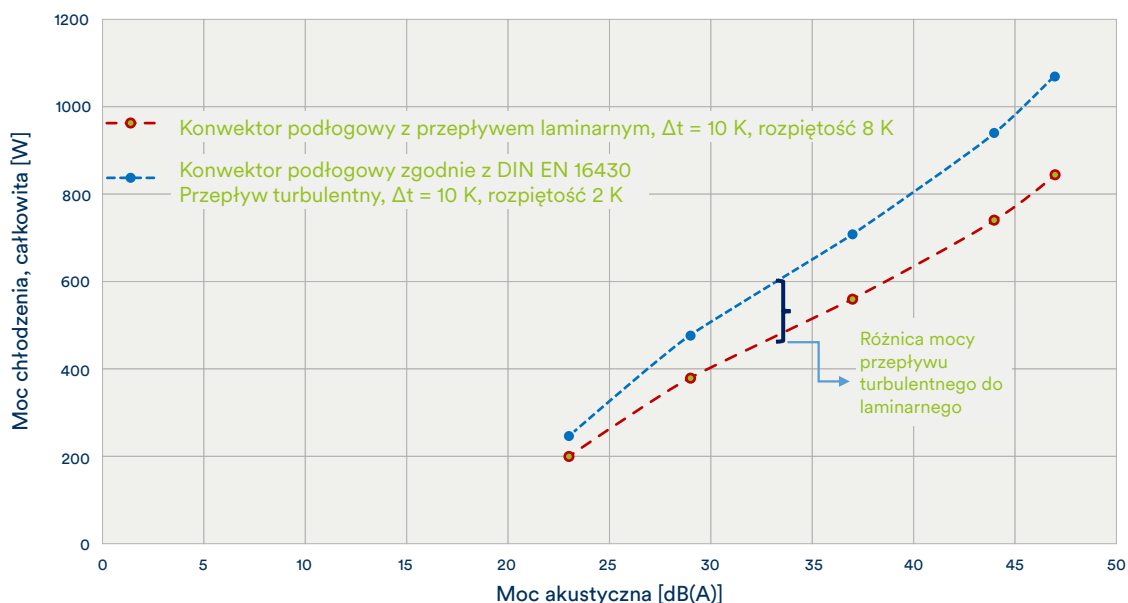
W szczególności następujące punkty nie są uwzględniane w normie DIN EN 16430 przy określaniu mocy chłodzenia:

- » Moc chłodzenia jest mierzona w standardowym punkcie pomiarowym 17/19/28°C, co odpowiada niedostatecznej temperaturze  $\Delta t = 10$  K lub 2 K rozpiętości między temperaturą zasilania i powrotu. Odbiegające punkty i obszary o większych rozpiętościach przy tej samej niedostatecznej temperaturze nie są w praktyce uwzględniane w regule obliczeniowej. DIN EN 16430 uwzględnia tylko konwersje standardowych mocy z określonymi wykładnikami.
- » Warunki przepływu turbulentnego i laminarnego nie są rozróżniane/rozważane.
- » Zakres normy DIN EN 16430 zabrania pomiarów z chłodzeniem mokrym z kondensatem.  
Norma nie określa konkretnej procedury postępowania w przypadku chłodzenia mokrego.

Z tych powodów firma Kampmann przeprowadza pomiary według rozszerzonej metody pomiarowej, tzw. DOE (Design of Experiment). Ta metoda pomiarowa wykracza daleko poza specyfikacje pomiarowe normy. Firma Kampmann może tutaj zmierzyć obszary, które nie są objęte normą, ale które są wymagane w projektach. Jest to ważne, aby móc zapewnić wiarygodne i praktyczne dane projektowe nawet w obszarach, które nie są dobrze objęte normą.

- 2. Dane normy uwzględniają moc chłodzenia poza punktem standardowym tylko w ograniczonym zakresie, warunki przepływu laminarnego nie są brane pod uwagę.**

Porównanie mocy - wpływ przepływu laminarnego



Na wykresach wyraźnie widać wpływ przepływu laminarnego i turbulentnego na moc.

**Ważnym parametrem jest liczba Reynoldsa (Re) do określania przepływu laminarnego i turbulentnego.**

Turbulentny przepływ w rurze = mała rozpiętość temperatur = duże natężenie przepływu wody lub prędkość przepływu.

Przepływ laminarny = znaczny spadek mocy = duża rozpiętość temperatur = niskie natężenie przepływu wody lub prędkość przepływu.

Znaczący wzrost krzywej mocy przy przejściu z obszaru przepływu laminarnego do turbulentnego!

### 3. Praktyczne planowanie za pomocą programu do projektowania Kampmann KaDATA – projektowanie w oparciu o stałe natężenie przepływu wody

Przykładowe projektowanie chłodzenia: Wymaganie 520 W przy poziomie mocy akustycznej 35 dB(A),  
Zadano: Temperatury systemu 14/18/26°C, 2-przewodowe, długość 1700 mm

**A:** Projektowanie oparte na stałych temperaturach zasilania i powrotu.  
Niedostateczna temperatura  $\Delta t$  10 K, rozpiętość 4 K.  
Moc i poziom mocy akustycznej odpowiednie dla napięcia sterowniczego 5,5 V.

**Uwaga!**  
Komunikaty informacyjne przy napięciu sterowniczym 5,5 / 4 / 2 V = niska wydajność przy przepływie laminarnym.

**B:** Projektowanie dobrane zgodnie ze stałym natężeniem przepływu wody. Natężenie przepływu wody przy napięciu sterowniczym 8 V = 169 l/h.



Wystarczający przepływ turbulentny w rurze i moc dostępne.  
Skorygowana temperatura powrotu na etapach kontrolnych.

#### Oblicz dane dotyczące wydajności

Medium  
Woda

---

Chłodzenie

Temperatura zasilania: 14 | Temperatura powrotu (°C): 18 | Temperatura powietrza w pomieszczeniu (°C): 26 | Wilgotność względna (%): 50

---

Napięcie sterownicze

[V] 10 | [V] 8 | [V] 5,5 | [V] 4 | [V] 2

|  | 10   | 8    | 5,5  | 4    | 2    |
|--|------|------|------|------|------|
| Napięcie sterownicze V                         | 10   | 8    | 5,5  | 4    | 2    |
| Wartość SFP Ws/m <sup>3</sup>                  | 146  | 125  | 120  | 125  | 163  |
| Strumień objętości powietrza m <sup>3</sup> /h | 411  | 363  | 259  | 196  | 113  |
| Pobór mocy W                                   | 16,7 | 12,6 | 8,6  | 6,8  | 5,1  |
| Pobór prądu mA                                 | 172  | 130  | 89   | 70   | 53   |
| Poziom ciśnienia akustycznego dB(A)            | 38   | 36   | 27   | 20   | 20   |
| Poziom mocy akustycznej dB(A)                  | 46   | 44   | 35   | 28   | 28   |
| Zawartość glikolu %                            | 0    |      |      |      |      |
| Temperatura zasilania °C                       | 14   |      |      |      |      |
| Temperatura powrotu °C                         | 18   |      |      |      |      |
| Temperatura powietrza w pomieszczeniu °C       | 26   |      |      |      |      |
| Względna wilgotność powietrza %                | 50   |      |      |      |      |
| Moc chłodzenia, całkowita W                    | 896  | 785  | 545  | 401  | 208  |
| Moc chłodzenia, czuła W                        | 896  | 785  | 545  | 401  | 208  |
| Temperatura wlotu powietrza °C                 | 25,2 | 24,9 | 24,3 | 23,9 | 23   |
| Temperatura wylotu powietrza °C                | 18,9 | 18,7 | 18,3 | 18   | 17,7 |
| Natężenie przepływu wody l/h                   | 193  | 169  | 118  | 86   | 45   |

Chłodzenie: Niska wydajność ze względu na przepływ laminarny jest uwzględniana

#### Oblicz dane dotyczące wydajności

Medium  
Woda

---

Chłodzenie

Temperatura zasilania: 14 | Natężenie przepływu wody (l/h): 169 | Temperatura powietrza w pomieszczeniu (°C): 26 | Wilgotność względna (%): 50

---

Napięcie sterownicze

[V] 10 | [V] 8 | [V] 5,5 | [V] 4 | [V] 2

|  | 10   | 8    | 5,5  | 4    | 2    |
|--|------|------|------|------|------|
| Napięcie sterownicze V                         | 10   | 8    | 5,5  | 4    | 2    |
| Wartość SFP Ws/m <sup>3</sup>                  | 146  | 125  | 120  | 125  | 163  |
| Strumień objętości powietrza m <sup>3</sup> /h | 411  | 363  | 259  | 196  | 113  |
| Pobór mocy W                                   | 16,7 | 12,6 | 8,6  | 6,8  | 5,1  |
| Pobór prądu mA                                 | 172  | 130  | 89   | 70   | 53   |
| Poziom ciśnienia akustycznego dB(A)            | 38   | 36   | 27   | 20   | 20   |
| Poziom mocy akustycznej dB(A)                  | 46   | 44   | 35   | 28   | 28   |
| Zawartość glikolu %                            | 0    |      |      |      |      |
| Temperatura zasilania °C                       | 14   |      |      |      |      |
| Temperatura powrotu °C                         | 18,3 | 18   | 17   | 16,2 | 15,3 |
| Temperatura powietrza w pomieszczeniu °C       | 26   |      |      |      |      |
| Względna wilgotność powietrza %                | 50   |      |      |      |      |
| Moc chłodzenia, całkowita W                    | 859  | 781  | 591  | 461  | 256  |
| Moc chłodzenia, czuła W                        | 859  | 781  | 591  | 461  | 256  |
| Temperatura wlotu powietrza °C                 | 25,1 | 24,8 | 24,1 | 23,5 | 22,1 |
| Temperatura wylotu powietrza °C                | 19,1 | 18,6 | 17,5 | 16,7 | 15,5 |
| Natężenie przepływu wody l/h                   | 169  | 169  | 169  | 169  | 169  |

### 4. Wsparcie firmy Kampmann w praktycznym projektowaniu konwektorów podłogowych

- » Korzystając z własnej, rozszerzonej metody pomiaru DOE, firma Kampmann bardzo dokładnie zweryfikowała dane techniczne i może dostarczyć szczegółowych informacji do praktycznego wymiarowania.
- » Dzięki temu firma Kampmann może również mierzyć punkty odbiegające od normy, aby móc dostarczyć autentyczne i praktyczne dane projektowe dla tych obszarów.
- » Zachęcamy do skorzystania z programu do projektowania Kampmann! W nim wyraźnie zostaje pokazane, kiedy urządzenia znajdują się w wydajnym punkcie projektowym w przepływie turbulentnym.
- » Projektowanie urządzeń przy stałym natężeniu przepływu wody, które zapewnia przepływ turbulentny na wszystkich istotnych etapach projektowania. Odpowiada to praktyce w projektach na miejscu.

**Konsultanci techniczni firmy Kampmann służą osobistym doradztwem w zakresie praktycznego projektowania przy projekcie!**