

A perspective view of a server room aisle. On the left, there are several rows of white server racks with perforated doors. In the center, a black server rack is open, revealing a dense array of server components and a complex network of cables. The ceiling features long, recessed fluorescent light fixtures. The floor is a light-colored, polished surface.

IT Cooling Solutions

# CyberRow

Nowy sposób rozdziału powietrza –  
wyższa efektywność w chłodzeniu serwerów





## Bezpośrednie chłodzenie serwerów – nowy sposób rozdziału powietrza

**Nowe rozwiązanie zapewniające precyzyjne utrzymywanie parametrów powietrza i niezawodność technologii IT – STULZ CyberRow**

Różnorodność technologii IT wymaga stosowania różnych rozwiązań w klimatyzacji precyzyjnej. Firma STULZ proponuje systemy klimatyzacji precyzyjnej odpowiadające potrzebom. W urządzeniach klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberRow został zastosowa-

ny nowy sposób nawiewu powietrza – wzdłuż przednich części *racków* serwerowych. Urządzenia zainstalowane są pomiędzy *rackami*, by jak najwydajniej odprowadzać zyski ciepła od serwerów. Chłodne powietrze jest nawiewane poziomo, równomiernie wzdłuż *racków* serwerowych. Umieszczenie urządzeń klimatyzacyjnych pomiędzy *rackami* pozwala na zmniejszenie energii zużywanej przez wentylatory oraz wyeliminowanie zjawiska mieszania się ciepłego i zimnego powietrza.

# STULZ CyberRow – efektywne chłodzenie serwerów

CyberRow to nowe rozwiązanie w klimatyzacji precyzyjnej zaprojektowane specjalnie z myślą o chłodzeniu serwerów. Nowy sposób rozdziału powietrza oraz nowoczesna technologia są rozwiązaniem przy planowaniu *data center*, gdzie mamy do czynienia ze zmiennym obciążeniem serwerów, ograniczeniem przestrzeni lub brakiem podłogi technicznej.

CyberRow to urządzenie klimatyzacji precyzyjnej, przystosowane do pracy z *rackami* wszystkich producentów. Odseparowanie urządzenia klimatyzacyjnego od *racka* serwerowego zwiększa niezawodność systemu i daje swobodę przy planowaniu *data center*.

## Poziomy rozpływ powietrza:

Zimne powietrze nawiewane jest do *racka* serwerowego najkrótszą drogą.

## Sterownik STULZ C7000:

Sterownik zapewnia nadzór nad wszystkimi podzespołami znajdującymi się wewnątrz i na zewnątrz urządzenia klimatyzacyjnego potrzebnymi do wytwarzania zimna.

## Wentylatory EC:

Niezależne od siebie, płynnie regulowane wentylatory EC zapewniające najwyższą sprawność.

## Sprężarka EC:

Płynna regulacja mocy chłodniczej oraz zmniejszenie prądu rozruchu dzięki technologii inwertorowej.

## Elastyczność i kompatybilność:

Urządzenie CyberRow jest dostępne w czterech różnych systemach chłodniczych (jako system AS, CW, GS i GES z free-coolingiem pośrednim) oraz w sześciu wielkościach konstrukcyjnych.

## Modernizacja systemów chłodniczych w istniejących obiektach:

Dzięki niewielkim rozmiarom i przystosowaniu do pracy z wszystkimi *rackami* urządzenie CyberRow może zostać wykorzystane do rozbudowy istniejących systemów.



- precyzyjne chłodzenie *racków* serwerowych w strefach *high-density*
- płynna regulacja mocy chłodniczej
- idealne rozwiązanie dla *data center* bez podłogi technicznej
- kompatybilność z *rackami* serwerowymi wszystkich producentów
- trzy różne szerokości gwarantują elastyczność



CyberRow o szerokości 300 mm, 400 mm i 600 mm

# Systemy chłodnicze odpowiadające różnym potrzebom

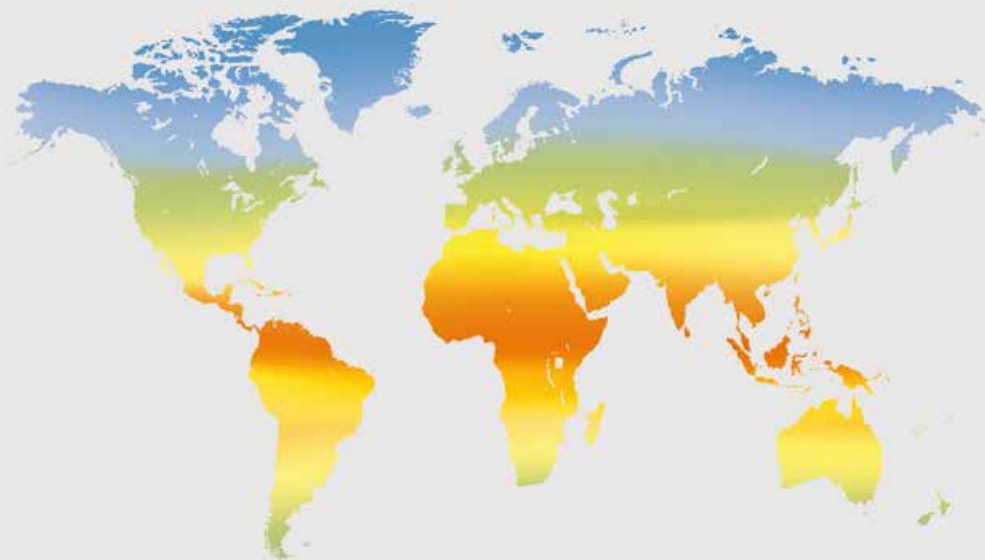


## System AS z chłodzeniem sprężarkowym (tryb DX)

Obieg chłodniczy urządzenia klimatyzacyjnego składa się z parownika, elektronicznego zaworu rozprężnego, sprężarki EC i zewnętrznego skraplacza chłodzonego powietrzem. Powietrze z pomieszczenia zasysane jest przez wentylatory i kierowane na parownik. Urządzenie klimatyzacyjne i zewnętrzny skraplacz pracują w zamkniętym obiegu czynnika chłodniczego.

## System CW zasilany wodą lodową

Urządzenie CW nie posiada własnego obiegu chłodniczego, lecz wymaga oddzielnego systemu wytwarzającego wodę lodową. Powietrze z pomieszczenia zasysane jest przez wentylatory, zyski ciepła odbierane są przez medium przepływające przez chłodnicę. Ciepło odbierane jest następnie w wytwornicy wody lodowej. Urządzenie klimatyzacyjne i wytwornica wody lodowej są połączone z sobą zamkniętym obiegiem.



Możliwości urządzenia STULZ CyberRow z Indirect Dynamic Free Cooling mogą być w pełni wykorzystane w umiarkowanych strefach klimatycznych na północ i południe od strefy równikowej. Zużycie energii elektrycznej może zostać zmniejszone nawet o 60%.



Klimat umiarkowany



## System GS z chłodzeniem sprężarkowym i skraplaczem chłodzonym cieczą

Zasada działania podobna jak w systemie AS.  
Różnica:

W systemie GS występuje zabudowany w urządzeniu skraplacz płytowy chłodzony cieczą. Ciepło skraplania oddawane jest najpierw do mieszanki wodno-glikolowej, która następnie dostaje się do zewnętrznego *dry-coolera*, w którym ciepło usuwane jest do otoczenia. Mieszanka wodno-glikolowa krąży w zamkniętym obiegu.

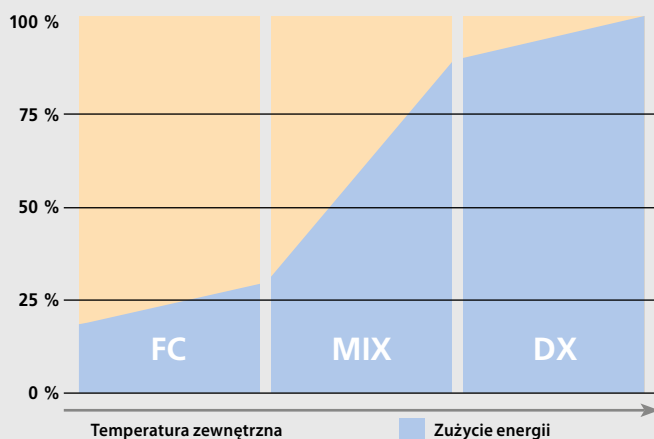


## System GES z free-coolingiem pośrednim

System GES jest systemem mieszanym, stanowiącym połączenie systemu GS z *free-coolingiem* pośrednim. Gdy temperatura zewnętrzna na to pozwala, system GES przełącza się z trybu sprężarkowego na oszczędny tryb *free-cooling*, w którym do chłodzenia mieszanki wodno-glikolowej wykorzystywane jest powietrze z otoczenia. Możliwości urządzenia STULZ CyberRow z Indirect Dynamic Free Cooling w pełni wykorzystane mogą być w umiarkowanych strefach klimatycznych na północy i południu od strefy równikowej. Zużycie energii elektrycznej może zostać zmniejszone nawet o 60%.

## Automatyka klimatyzacyjna Indirect Dynamic Free Cooling STULZ dla CyberRow

- Elektronicznie sterowany system chłodniczy GES, łączący na trzech poziomach chłodzenie sprężarkowe i free-cooling:
  - FC – tryb oszczędnościowy free-cooling
  - MIX – sprężarka i free-cooling
  - DX – chłodzenie sprężarkowe
- Dopasowanie mocy chłodniczej w zależności od obciążenia
- Wyższy współczynnik sprawności sprężarki w trybie mieszanym dzięki elektronicznemu zaworowi rozprężnemu



# Zalety CyberRow

Urządzenie klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberRow nawiewa strumień powietrza w strefę podciśnienia wytwarzanego przez wen-

tylatory serwerów – dzięki temu chłodne powietrze dostarczane jest bezpośrednio tam, gdzie jest potrzebne.



**Przykładowa klimatyzacja racków serwerowych za pomocą urządzeń CyberRow**

Urządzenia klimatyzacyjne CyberRow ustawiane są bezpośrednio między *rackami* serwerowymi. Boczny wydmuch zimnego powietrza przez wentylatory EC z płynną regulacją prędkości obrotowej gwarantuje jego równomierną dystrybucję w całym korytarzu. Dzięki bocznej przepływowi powietrza nie wymaga zabudowy. Ponadto czujniki temperatury umieszczone w strumieniu powietrza zasilającego i powracającego sterują wentylatorami, tak aby temperatura na całej wysokości racka była odpowiednia.

## Zabudowa zimnego korytarza

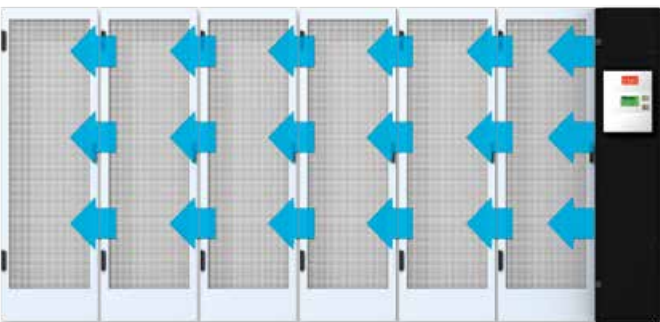
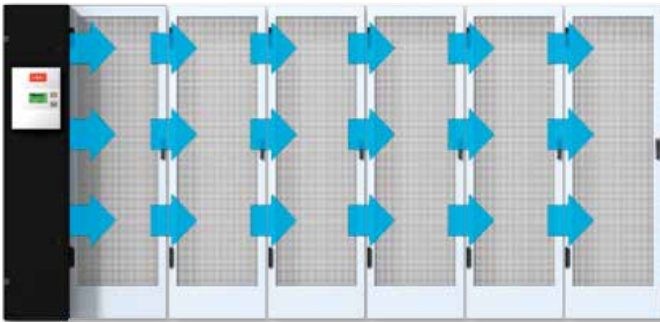
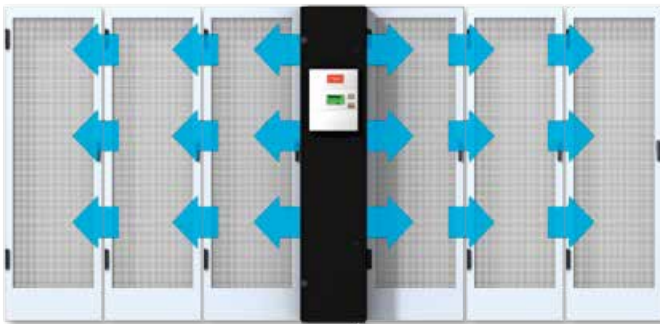
Przy zabudowie zimnego korytarza stosowane są moduły CyberRow z nawiewem skierowanym do przodu. Urządzenia są przesunięte względem siebie, aby znajdujące się po przeciwnej stronie racki serwerowe były optymalnie zasilane zimnym powietrzem.





### Zabudowa ciepłego korytarza

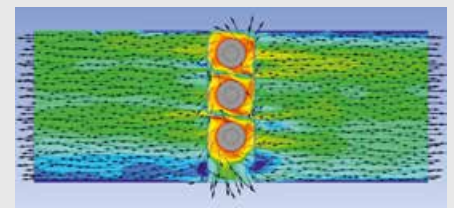
Przy zabudowie ciepłego korytarza stosowane są moduły CyberRow z bocznym nawiewem powietrza.



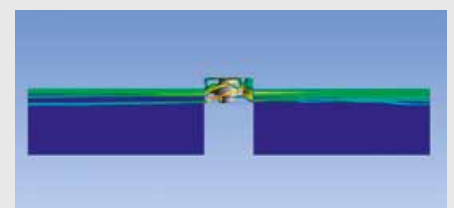
**W zależności od zapotrzebowania na moc chłodniczą jedno urządzenie CyberRow może doprowadzać zimne powietrze do maksymalnie sześciu szaf serwerowych.**

### Analiza CFD przepływu powietrza CyberRow

Przepływ powietrza w urządzeniach CyberRow został poddany analizie za pomocą oprogramowania CFD. Etap pierwszy polegał na przeprowadzeniu precyzyjnej symulacji wizualnej przepływu powietrza. Pozwoliło to zidentyfikować martwe strefy wokół wentylatorów. Analiza wykazała również konieczność wprowadzenia dalszych adaptacji konstrukcyjnych, takich jak specjalne deflektory i przegrody między wentylatorami EC, w celu uzyskania równomiernej dystrybucji zimnego powietrza.



Czerwone obszary – wokół wentylatorów EC – wskazują, że wentylatory z dużą prędkością (ok. 9–11 m/s) rozdzielają zimne powietrze na wylocie. Dzieje się to jednak tylko dopóki powietrze znajduje się w obudowie. Przegrody między wentylatorami EC kierunkują przepływ powietrza, a deflektory na wylocie zapewniają jego równomierny rozdział na całej wysokości racków.



Na tej wizualizacji CFD widać, że strumień powietrza przykleja się do racków serwerowych i nie dochodzi do zawirowań powietrza. Zimne powietrze dociera bezpośrednio przed racki.



# CyberRow DX – sprężarkowy system chłodniczy

System CyberRow DX odzwierciedla dziesiątki lat doświadczeń STULZ w klimatyzacji precyzyjnej. Niezawodna praca wszystkich podzespołów doskonale sprawdza się nawet w strefach o największym zagęszczeniu zysków ciepła.



- 1 szafa sterownicza (uchylna: dla łatwej obsługi)
- 2 filtr powietrza
- 3 parownik
- 4 wentylatory EC
- 5 sprężarka EC
- 6 nawilżacz (opcja)
- 7 przyłącza orurowania (górne i na dolne)
- 8 zoptymalizowana kratka przepływu powietrza

## Wysoka sprawność dzięki wysokiej jakości podzespołów

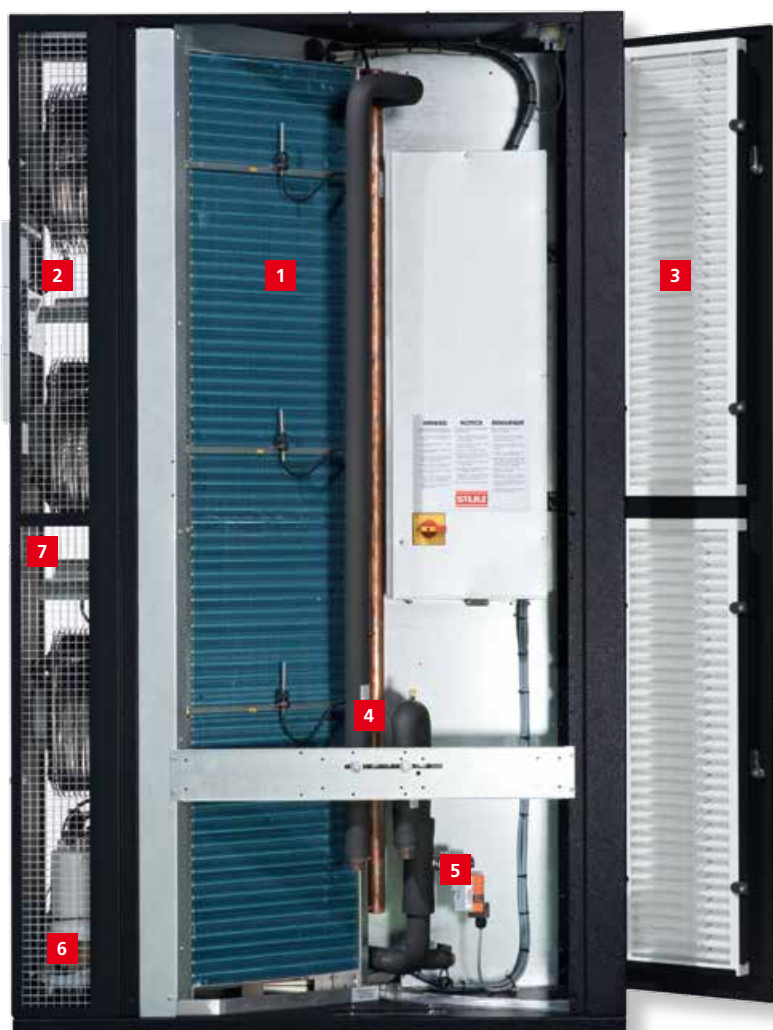
Wszystkie urządzenia STULZ CyberRow są wyposażone w wysokiej jakości podzespoły, np. elektroniczne zawory rozprężne (EEV), sprężarki z technologią EC oraz wentylatory EC.





# CyberRow CW zasilane wodą lodową

Sprawdzona i niezawodna technologia STULZ zaprojektowana z myślą o tym, by spełnić najwyższe wymagania.



- 1 chłodnica CW o niewielkich oporach przepływu powietrza
- 2 wentylatory EC
- 3 filtr powietrza
- 4 przyłącza rur (górną/dół)
- 5 zawór 2-drożny
- 6 nawilżacz (opcja)
- 7 zoptymalizowana kratka przepływu powietrza

## Idealne źródło wody lodowej dla urządzeń cyberRow – STULZ Indoor Data Chiller

Wewnętrzny agregat wody lodowej – STULZ CyberCool GE Indoor Data Chiller z *free-coolingiem* pośrednim. Niezawodny, wydajny, o małej powierzchni zabudowy.

W zależności od temperatury zewnętrznej i parametrów wody lodowej agregat wody lodowej CyberCool GE pracuje w optymalnym trybie. Chłodzenie sprężarkowe jest stosowane tylko wtedy, gdy temperatura zewnętrzna nie pozwala na *free-cooling*.



# CyberRow w skrócie

CyberRow jest urządzeniem klimatyzacji precyzyjnej, w którym rozdział powietrza odbywa się w nowy sposób. Powietrze nawiewane jest poziomo, w strefę podciśnienia wytwarzanego przez wentylatory serwerów. Urządzenie ustawiane jest pomiędzy *rackami*.



- Sześć różnych wielkości konstrukcyjnych do wszystkich zastosowań:

#### CRS do racków o głębokości 1.000 mm:

Rozmiar 1: 1.950 x 300 x 1.200 (wys. x szer. x gł.)

Rozmiar 2: 1.950 x 400 x 1.175 (wys. x szer. x gł.)

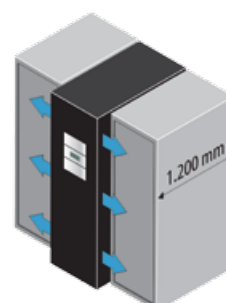
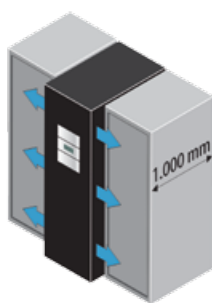
Rozmiar 3: 1.950 x 600 x 1.175 (wys. x szer. x gł.)

#### CRL do racków o głębokości 1.200 mm:

Rozmiar 4: 1.950 x 300 x 1.375 (wys. x szer. x gł.)

Rozmiar 5: 1.950 x 400 x 1.375 (wys. x szer. x gł.)

Rozmiar 6: 1.950 x 600 x 1.375 (wys. x szer. x gł.)



Urządzenia w nowych rozmiarach (CRL) przy głębokości racka 1.200 mm umożliwiają wydmuch boczny bez utrudniania dostępu serwisowego i bez strat ciśnienia.

- Maksymalnie 5 niezależnie sterowanych wentylatorów EC z płynną regulacją prędkości obrotowej uzależnioną od temperatur powietrza zasilającego i powracającego
- Sprężarka EC (tylko w urządzeniach DX i GE)
- Dostępność serwisowa z przodu i od tyłu
- Możliwość podłączenia przez złącze RS485 do systemów BMS
- Filtr G4
- Przyłącza czynnika chłodniczego i wody lodowej na górze i na dole
- Brak kabli i przewodów chłodniczych pomiędzy urządzeniem klimatyzacyjnym a *rackiem* serwerowym, co zapewnia większą elastyczność przy instalacji CyberRow w *data center*
- Uchylna skrzynka elektryczna (do serwisowania i konserwacji)

CyberRow	Model	DX			GE		CW		
		CRS/CRL 211 AS	CRS/CRL 251 AS/GS	CRS/CRL 361 AS/GS	CRS/CRL 251 GES	CRS/CRL 361 GES	CRS/CRL 210 CW	CRS/CRL 320 CW	CRS/CRL 560 CW
Wysokość	mm	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950
Głębokość	mm	1.200/1.375	1.175/1.375	1.175/1.375	1.175/1.375	1.175/1.375	1.175/1.375	1.175/1.375	1.175/1.375
Szerokość	mm	300	400	600	400	600	300	400	600
Moc chłodnicza <sup>1)</sup>	kW	22,2	25,3	37,5	25,3	37,5	22,7	33,3	58,2
Moc chłodnicza – free-cooling pośredni <sup>2)</sup>	kW	–	–	–	23,7	34,6	–	–	–
Wydatek powietrza <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> /h	4.600	5.400	8.000	5.400	8.000	5.000	6.400	11.200

<sup>1)</sup> Parametry powietrza powracającego 35 °C/25% wilg. wzgl., moduły DX: temperatura skraplania 45 °C, moduły CW: dopływ wody 10 °C/odpływ wody 15 °C, zawartość glikolu 0%  
<sup>2)</sup> Parametry powietrza powracającego 35 °C/25% wilg. wzgl., temperatura wody 10 °C/15 °C, zawartość glikolu 0%

# STULZ CyberRow – regulacja i sterowanie

Urządzenia CyberRow są sterowane i nadzorowane za pomocą sterownika C7000. Sterownik nadzoruje pracę wszystkich elementów systemu. Sterowanie i wizualizacja pracy systemu odbywać się może

za pomocą terminala graficznego zainstalowanego w urządzeniu, poprzez komputer lub system BMS.

## Sterowanie urządzeniem CyberRow

- **Sześć czujników temperatury**

Precyzyjną regulację mocy chłodniczej w trzech niezależnych poziomych strefach zapewniają 3 czujniki temperatury powietrza nawiewanego i 3 czujniki temperatury powietrza powracającego. Prędkość obrotowa wentylatorów zależy od różnicy temperatur powietrza na zasilaniu i powrocie. Prędkość obrotowa sprężarki i stopień otwarcia zaworu CW do temperatury powietrza nawiewanego.

- **Pośredni free-cooling (tylko system GE)**

W zależności od temperatury zewnętrznej, system GE przełącza się z trybu sprężarkowego w tryb free-cooling pośredniego.

- **Redundancja wentylatorów**

W przypadku awarii jednego z wentylatorów, prędkość obrotowa pozostałych zwiększa się uzupełniając niedobór mocy chłodniczej.

- **Nadzór i raportowanie wszelkich błędów**

- **Możliwość podłączenia do systemu BMS**

Możliwość podłączenia do BMS, ModBus w wyposażeniu standardowym

- **Czujnik wilgotności – opcja**

- **Nagrzewnica – opcja**





## Siedziba główna firmy STULZ

**D** **STULZ GmbH**  
Holsteiner Chaussee 283 · 22457 Hamburg  
Tel.: +49 (40) 55 85-0 · Fax: +49 (40) 55 85 352 · products@stulz.de



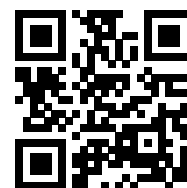
## Spółki zależne STULZ

- AUS** **STULZ AUSTRALIA PTY LTD**  
34 Bearing Road · Seven Hills NSW 21 47  
Tel.: +61 (2) 96 74 47 00 · Fax: +61 (2) 96 74 67 22 · sales@stulz.com.au
- AT** **STULZ AUSTRIA GmbH**  
Lamezanstraße 9 · 1230 Wien  
Tel.: +43 (1) 615 99 81-0 · Fax: +43 (1) 616 02 30 · info@stulz.at
- BE** **STULZ BELGIUM BVBA**  
Tervurenlaan 34 · 1040 Brussels  
Tel.: +32 (470) 29 20 20 · info@stulz.be
- CN** **STULZ AIR TECHNOLOGY AND SERVICES SHANGHAI CO., LTD.**  
Room 5505, 1486 West Nanjing Road, JingAn · Shanghai 200040 · P.R. China  
Tel.: +86 (21) 3360 7133 · Fax: +86 (21) 3360 7138 · info@stulz.cn
- E** **STULZ ESPAÑA S.A.**  
Avenida de los Castillos 1034 · 28918 Leganés (Madrid)  
Tel.: +34 (91) 517 83 20 · Fax: +34 (91) 517 83 21 · info@stulz.es
- F** **STULZ FRANCE S. A. R. L.**  
107, Chemin de Ronde · 78290 Croissy-sur-Seine  
Tel.: +33 (1) 34 80 47 70 · Fax: +33 (1) 34 80 47 79 · info@stulz.fr
- GB** **STULZ U. K. LTD.**  
First Quarter · Blenheim Rd. · Epsom · Surrey KT 19 9 QN  
Tel.: +44 (1372) 74 96 66 · Fax: +44 (1372) 73 94 44 · sales@stulz.co.uk
- I** **STULZ S.p.A.**  
Via Torricelli, 3 · 37067 Valeggio sul Mincio (VR)  
Tel.: +39 (045) 633 16 00 · Fax: +39 (045) 633 16 35 · info@stulz.it
- IN** **STULZ-CHSPL (INDIA) PVT. LTD.**  
006, Jagruti Industrial Estate · Mogul Lane, Mahim · Mumbai · 400 016  
Tel.: +91 (22) 56 66 94 46 · Fax: +91 (22) 56 66 94 48 · info@stulz.in
- MX** **STULZ México S.A. de C.V.**  
Avda. Santa Fe No. 170 – Oficina 2-2-08 · German Centre · Delegación Alvaro Obregon  
MX- 01210 México Distrito Federal  
Tel.: +52 (55) 52 92 85 96 · Fax: +52 (55) 52 54 02 57 · belsaguy@stulz.com.mx
- NL** **STULZ GROEP B. V.**  
Postbus 75 · 1180 AB Amstelveen  
Tel.: +31 (20) 54 51 111 · Fax: +31 (20) 64 58 764 · stulz@stulz.nl
- NZ** **STULZ NEW ZEALAND LTD.**  
Office 71, 300 Richmond Rd. · Grey Lynn · Auckland  
Tel.: +64 (9) 360 32 32 · Fax: +64 (9) 360 21 80 · sales@stulz.co.nz
- PL** **STULZ POLSKA SP. Z O.O.**  
Budynek Mistral · Al. Jerozolimskie 162 · 02 – 342 Warszawa  
Tel.: +48 (22) 883 30 80 · Fax: +48 (22) 824 26 78 · info@stulz.pl
- SG** **STULZ SINGAPORE PTE LTD.**  
33 Ubi Ave 3 #03-38 Vertex · Singapore 408868  
Tel.: +65 6749 2738 · Fax: +65 6749 2750 · andrew.peh@stulz.sg
- USA** **STULZ AIR TECHNOLOGY SYSTEMS (SATS), INC.**  
1572 Tilco Drive · Frederick, MD 21704  
Tel.: +1 (301) 620 20 33 · Fax: +1 (301) 662 54 87 · info@stulz-ats.com
- ZA** **STULZ SOUTH AFRICA PTY. LTD.**  
Unit 18, Jan Smuts Business Park · Jet Park · Boksburg · Gauteng, South Africa  
Tel.: +27 (0)11 397 2363 · Fax: +27 (0)11 397 3945 · aftersales@stulz.co.za

## IT Cooling Solutions

### Blisko użytkownika na całym świecie

Zapraszamy do kontaktu z naszymi specjalistami i partnerami w spółkach zależnych oraz w wyłącznych przedstawicielstwach prowadzących sprzedaż i serwis urządzeń na całym świecie. Dysponujemy sześcioma zakładami produkcyjnymi w Europie, Ameryce Północnej i Azji.



wersja  
cyfrowa

Dalsze informacje można znaleźć na naszej stronie internetowej [www.stulz.de](http://www.stulz.de)