

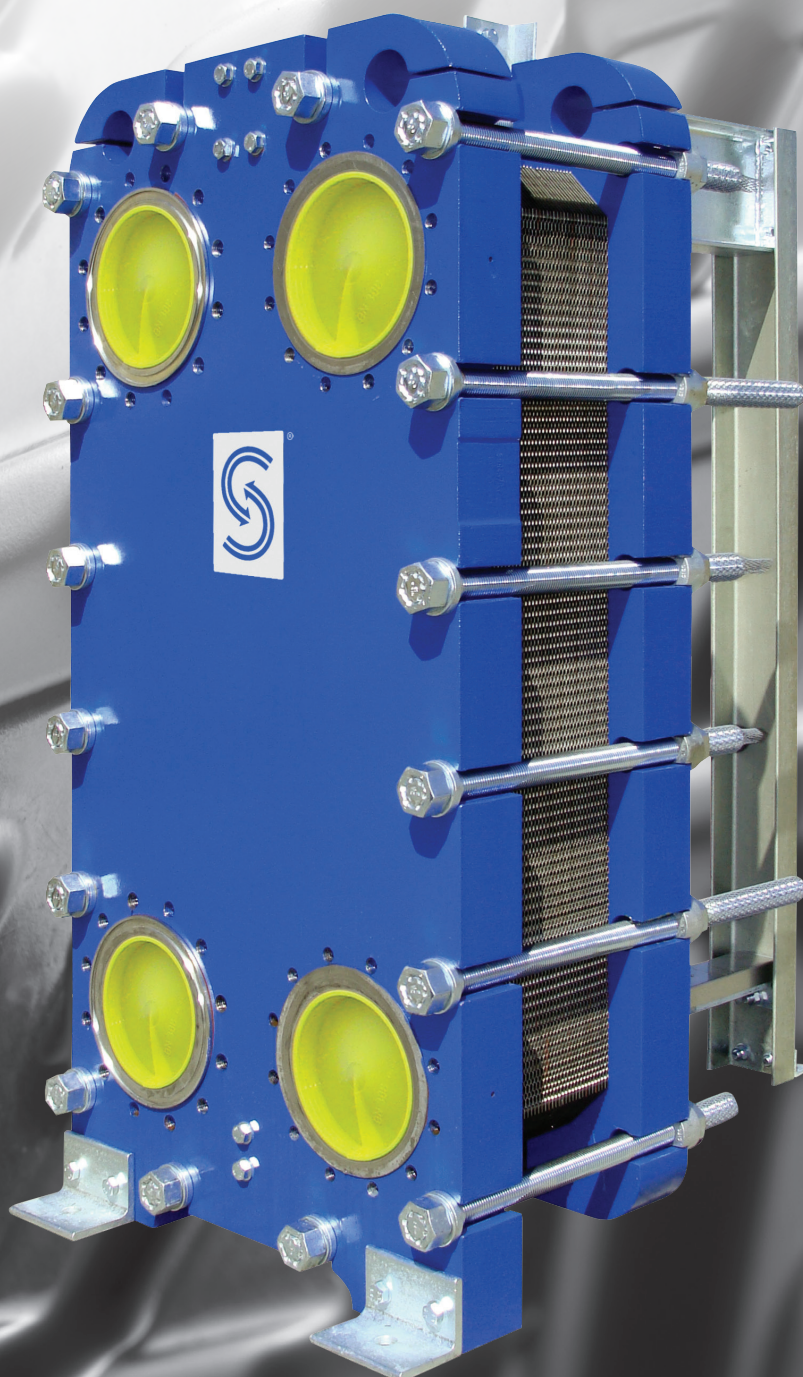
ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Poradnik

Poradnik projektanta

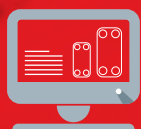
Wymienniki ciepła Sondex



heatexchangers.danfoss.com

SONDEX®

Wartość przez cały okres projektu



**Dobór
produktu**



**Instalacja
i rozruch
techniczny**



**Zoptymalizowane
pod kątem Państwa
zastosowań**



**Cykl życia
produktu**



**Obsługa
posprzedażowa**

Danfoss towarzyszy Państwu na każdym etapie – począwszy od doboru odpowiedniego produktu, a skończywszy na obsłudze posprzedażowej.

Spis treści

Rozdział 1

Podstawowe dane do doboru wymienników ciepła.....	4
---	---

Rozdział 2

Dobór wymienników w zależności od rodzaju mediów i procesów technologicznych.....	6
- Woda, glikole, oleje o niezbyt wysokiej temperaturze.....	7
- Agresywne media, wysoka temperatura, wysokie ciśnienie.....	8
- Wysoka zawartość cząstek lub włókien, wysoka lepkość.....	10
- Procesy odparowywania, zatężania	11
- Skraplanie przy dużych objętościach	12
- Destylatory wody pitnej.....	12
- Wymagania sanitarne	13
- Zabezpieczenia przed nieszczelnościami	13

Rozdział 3

Umiejscowienie wymiennika.....	14
--------------------------------	----

1 Podstawowe dane do doboru wymienników ciepła

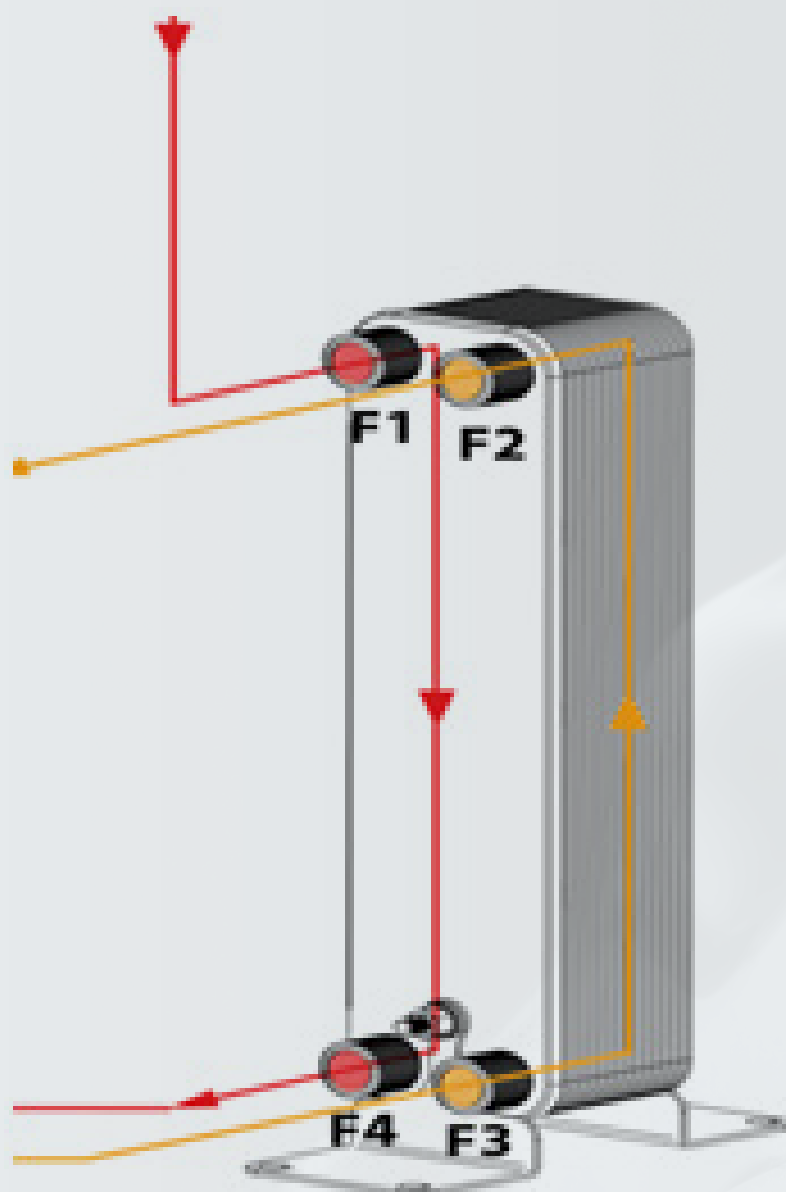
Wydajność instalacji zależy od dostosowania wymienników ciepła do parametrów termicznych danego procesu, dlatego ważny jest jego prawidłowy dobór. Podstawowymi parametrami, niezbędnymi do wykonania prawidłowego doboru są:

- moc wymiennika,
- przepływy po stronie gorącej i zimnej,
- temperatury wejściowe i wyjściowe po obu stronach.

Z tych 7 danych konieczna jest znajomość 5, pozostałe z nich są wynikowe.

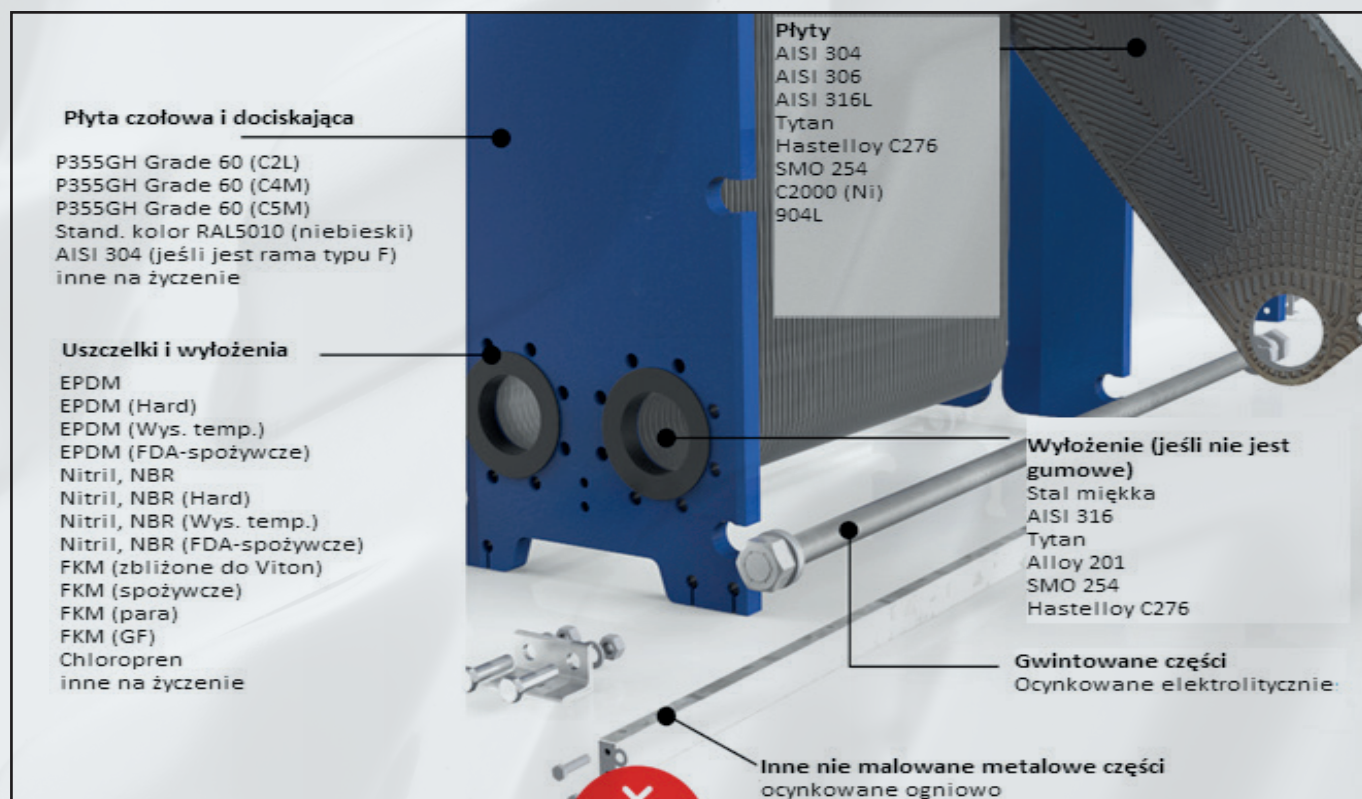
W przypadku przewymiarowanego wymiennika ciepła cena jest wygórowana. W przypadku zbyt małego wymiennika mogą być wymagane dodatkowe wymienniki lub zaistnieje potrzeba zużycia dodatkowej (kosztownej, nieodnawialnej) energii w celu osiągnięcia pożądanej temperatury medium. Kolejnymi parametrami, które wpływają na cenę wymiennika są:

- ciśnienie robocze – wyznacza odpowiednią grubość płyt w wymienniku oraz wytrzymałość ramy, im większe ciśnienie robocze, tym wyższa cena wymiennika,
- spadki ciśnienia na wymienniku – im większe opory na wymienniku, tym mniejszy wymiennik, a tym samym jego cena.



Następną ważną informacją przy wyborze wymiennika ciepła jest informacja o mediach przez niego przepływających. Rodzaj substancji wpływa na materiał z którego jest zbudowany wymiennik. Dopasowywany jest odpowiedni materiał uszczelek oraz płyt, a także ramy wymiennika.

Rodzaje stosowanych materiałów:



Właściwości większości standardowych mediów są dodane do biblioteki programu doboru HEXSelector. Zdarza się jednak, że mamy do czynienia z nietypowym płynem. Możliwe jest wtedy samodzielne utworzenie nowego medium. Niezbędna jest wtedy znajomość:

- gęstości,
- ciepła właściwego,
- przewodności cieplnej,
- lepkości,
- lepkości przysiennej.

Jeżeli nasze standardowe płytowe wymienniki ciepła nie mogą być wykorzystane w danym procesie technologicznym, to dobrym wyborem mogą być inne typy naszych wymienników – każdy z nich został opracowany specjalnie po to, aby sprostać określonym wymaganiom termicznym i technologicznym.

2 Dobór wymienników w zależności od rodzaju mediów i procesów technologicznych

Informacje o naszych produktach i ich przeznaczeniu znajdują się w załączonej tabeli.

	Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja (HVAC)	Przemysł morski	Przemysł mleczarski	Przemysł cukrowniczy	Produkcja biogazu	Oczyszczanie ścieków	Chłodnictwo	Przemysł papirniczy	Przemysł ciężki	Przemysł wydobywczy	Przemysł petrochemiczny	Przemysł chemiczny
Standardowe płytowe wymienniki ciepła	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Higieniczne płytowe wymienniki ciepła			●									
Kasetowe płytowe wymienniki ciepła	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Płytowe wymienniki ciepła Free Flow			●	●	●	●	●		●			
Skrapacze			●	●	●		●	●	●	●	●	●
Wyparki			●	●	●		●		●		●	●
Spawane płytowe wymienniki ciepła	●					●	●	●	●	●	●	●
Wymienniki ciepła SondBlock	●						●	●	●	●	●	●
Płaszczowo - płytowe wymienniki ciepła	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Spiralne wymienniki ciepła			●		●		●	●		●	●	
Lutowane wymienniki ciepła	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Destylatory wody		●										
Moduły procesowe	●	●	●	●			●					

© Copyright Danfoss A/S 2017



Woda, glikole, oleje **o niezbyt wysokiej temperaturze**

Najpopularniejsze oraz najmniej wymagające media przy których wystarczy zastosowanie standardowych płytowych wymienników ciepła, lutowanych oraz skręcanych.

Lutowane wymienniki ciepła Danfoss oraz SONDEX® (XB/SL) zostały skonsolidowane w jedno, połączone portfolio produktowe, aby zapewnić rozwiązania dla wszelkiego

rodzaju zastosowań. Wytrzymałe, całkowicie szczelne wymienniki ciepła oferują zaawansowaną technologię oraz doskonałe środki bezpieczeństwa, zaprojektowane, aby zapewnić

najlepszą wymianę ciepła przy minimalnych kosztach operacyjnych.

Materiał płyt: AISI 316

Przykłady zastosowań wymienników:

- ogrzewnictwo,
- ciepła woda użytkowa,
- woda lodowa,
- chłodzenie olejów,
- ogrzewanie wody basenowej.

Ograniczenia eksploatacyjne:

Nasze tradycyjne skręcane płytowe wymienniki ciepła SONDEX® stanowią idealny wybór pod kątem wielu zastosowań oraz segmentów rynkowych. Posiadamy jedno z największych na świecie portfolio płyt i konfigurujemy każdy z wymienników ciepła zgodnie z Państwa wymaganiami. Innowacyjne technologie oraz funkcjonalna budowa powodują, że nasze tradycyjne płytowe wymienniki ciepła stanowią świetną inwestycję.

Ograniczenia eksploatacyjne:

- PN: 6/10/16/25 bar
- Tmin: -40°C*
- Tmax: +200°C*

* w zależności od wybranych materiałów

SL

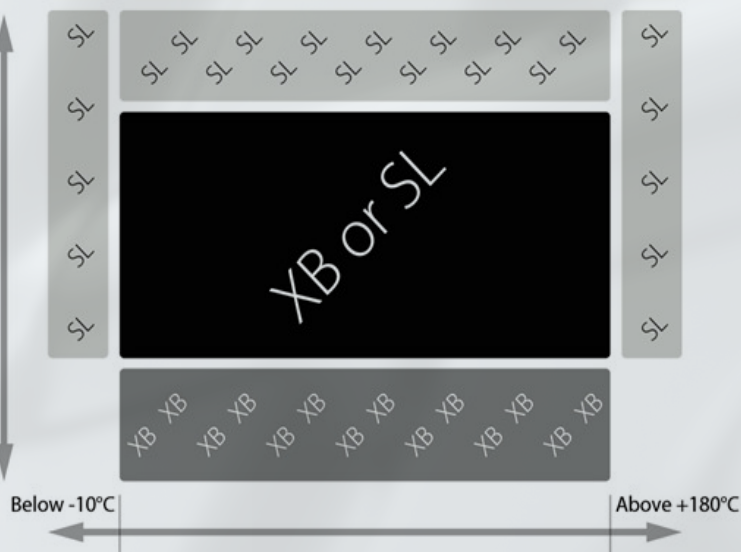
- PN: 16-40 bar
- Tmin: -196°C
- Tmax: +225°C

XB

- PN: 16-25 bar
- Tmin: -10°C
- Tmax: +180°C

Priority:
Low ΔP or
High flow

Priority:
High NTU

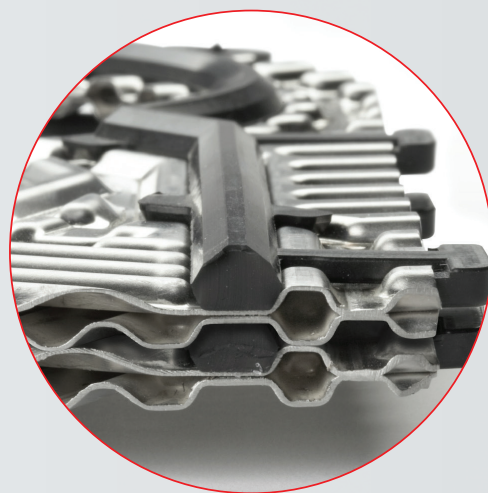
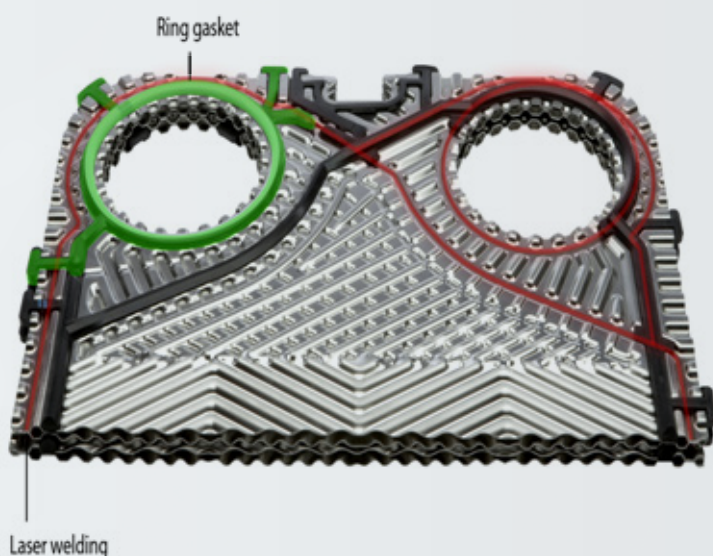


Agresywne media, wysoka temperatura, wysokie ciśnienie

Przy takich mediach najlepiej sprawdzają się wymienniki, w których wyeliminowana jest najwrażliwsza jego część, czyli uszczelka. Ma to miejsce w wymiennikach spawanych lub częściowo spawanych.

Wymiennik kasetowy (częściowo spawany)

Płyty w takim wymienniku wykonywane są jako podwójnie połączone ze sobą kasety, uszczelka gumowa zostaje zastąpiona spoiną laserową, jedno medium nie ma z nią kontaktu, przy drugim medium zastosowana jest uszczelka dużo grubsza niż klasyczna, wolniej się zużywa.



Całkowicie spawane wymienniki

Płyty są spawane laserowo/TIG tworząc pakiet płyt, który jest następnie montowany w tradycyjnej obudowie/ramie.

Wymiennik ciepła jest produkowany jako całkowicie zaspawany lub z kłapami, umożliwiającymi jego otwarcie i czyszczenie.

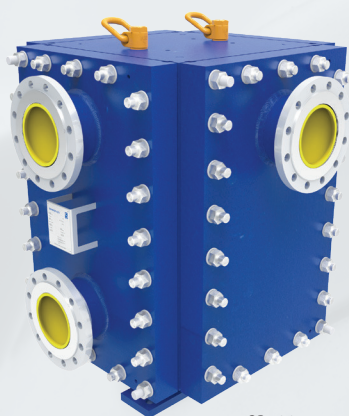


Wymiennik **SondBlock**

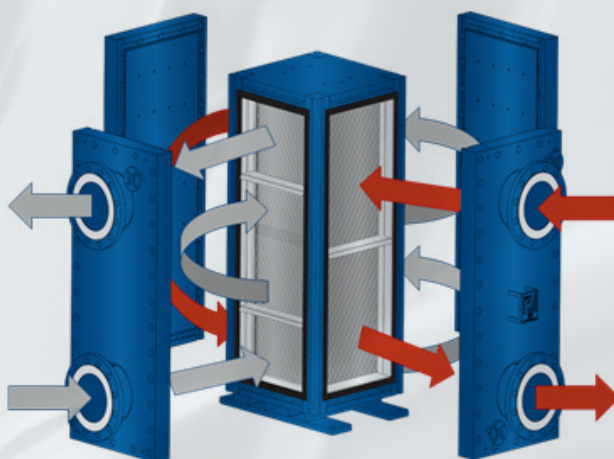
SondBlock jest spawanym wymiennikiem ciepła opartym na konstrukcji wymiennika płytowego z przepływem krzyżowym. Zapewnia wysoką turbulencję i dużą sprawność. Posiada kompaktową budowę. Nie posiada uszczelek gumowych. Po otwarciu jest dostęp do obu stron, więc oba media mogą być zanieczyszczone.



SPS1200



SB500

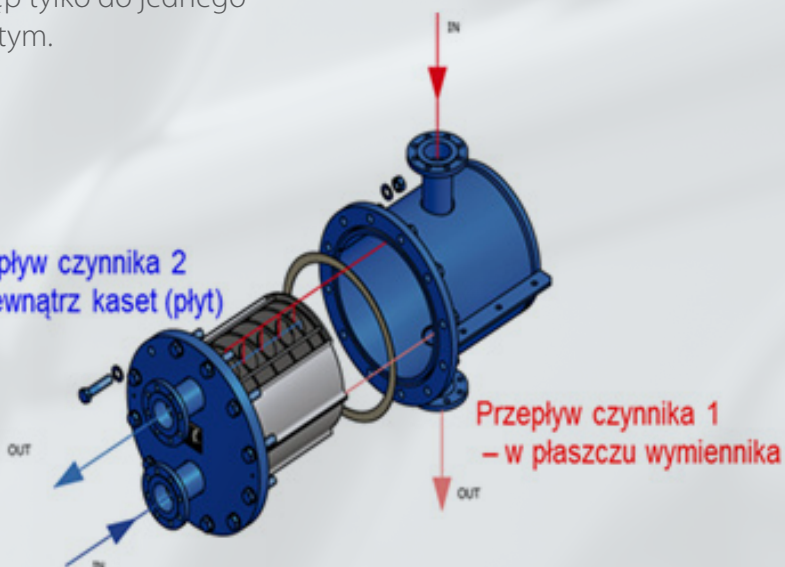


Płaszczowo płytowe wymienniki SPS

W pełni spawany pakiet płyt umieszczony w korpusie ze stali węglowej. Dostępny w dwóch opcjach, rozbieralnej oraz nie. Wymienniki wymagające mniej przestrzeni i posiadające mniejszą masę stanowią dobrą alternatywę dla wymienników płaszczowo-rurowych. Po otwarciu wymiennika jest dostęp tylko do jednego medium, więc drugie musi być medium czystym.



Przepływ czynnika 2
– wewnątrz kaset (płyt)



Przepływ czynnika 1
– w płaszczu wymiennika

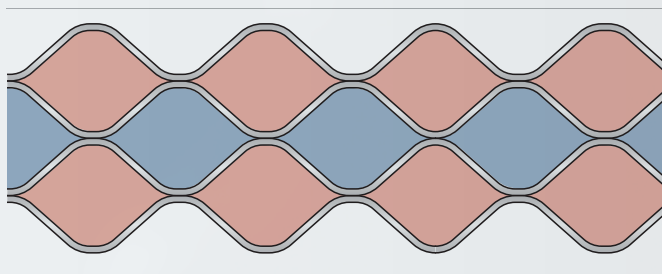
Wysoka zawartość cząstek lub włókien, **wysoka lepkość**

Takie media w standardowych wymiennikach mogą zatykać ich kanały, dlatego wymagają wymienników, które mają większą przestrzeń pomiędzy płytami.

Wymiennik **Free Flow**

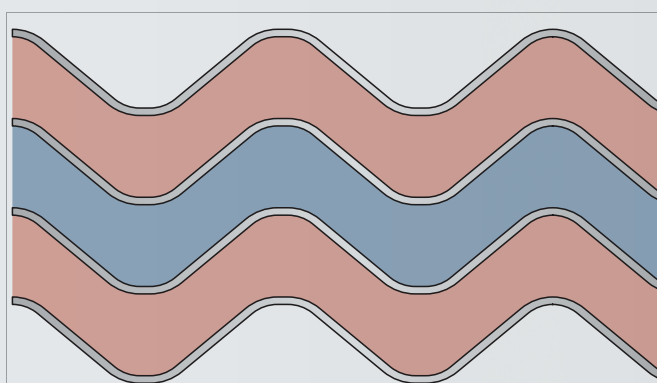
Posiadają one duże odstępy pomiędzy płytami, szerokie kanały płytowe i brak stref „martwych” zapobiegają gromadzeniu zanieczyszczeń.

Wzór wytłoczeń – TL



Porównanie przestrzeni pomiędzy płytami tradycyjnymi i Free Flow

Wzór wytłoczeń – TL

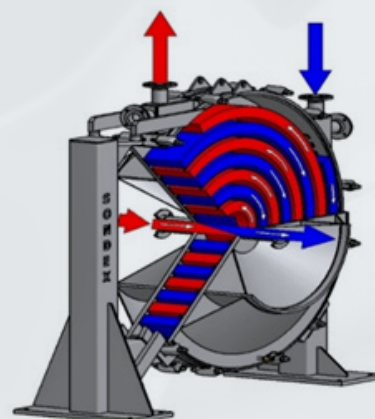


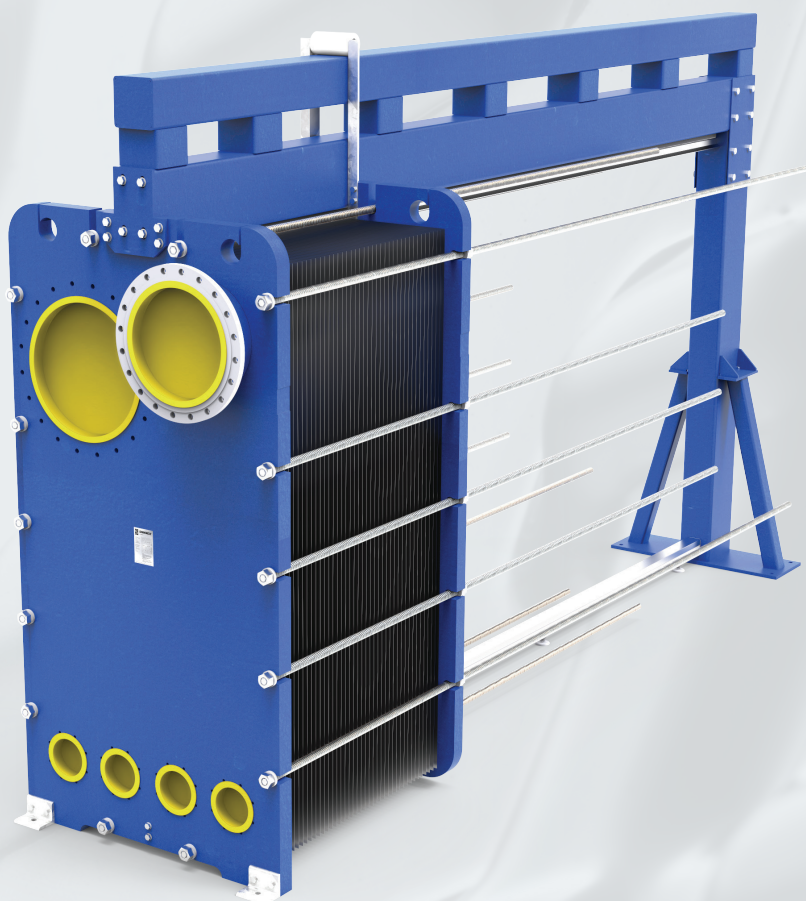
Wymienniki **spiralne**

Stanowią najlepsze rozwiązanie w przypadku zastosowań wymagających obróbki trudnych cieczy, typu szlamu, zawiesiny, ścieków, cieczy o wysokiej lepkości oraz cieczy zanieczyszczonych lub zawierających włókna i ciała stałe. Budowa pozwala na przepływ w pełnym przeciwpądzie, co umożliwia osiągnięcie bardzo zbliżonych temperatur. Konstrukcja jednokanałowa generuje duże siły tnące przyczyniając się do efektu samoczyszczenia, co zapobiega zapychaniu się jednostki.



Spiral Ø1400





Procesy **odparowywania,** **zateężania**

W wyparkach SONDEX dzięki wykorzystaniu spawanych kaset, media nigdy nie zostaną zmieszane.

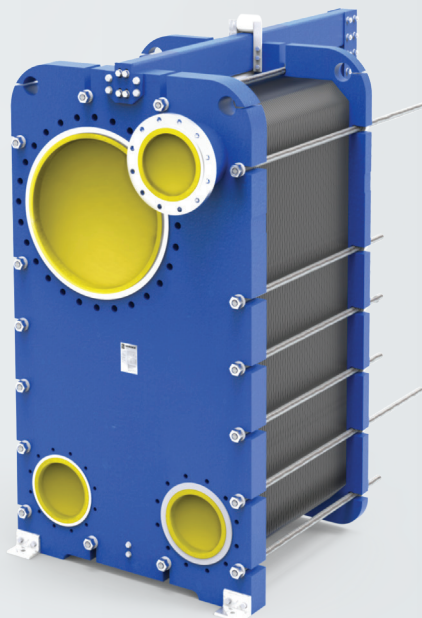
W wyparkach SONDEX dzięki wykorzystaniu spawanych kaset, media nigdy nie zostaną zmieszane. Kasety zostały zaprojektowane w celu zapewnienia optymalnego poziomu turbulencji po obu stronach, przy jednoczesnym równomiernym rozprowadzeniu mediów dla wyjątkowej wydajności oraz

jakości produktu. Specjalnie zaprojektowane płyty cechujące się dużymi przyłączami: wlotu pary/oparów oraz wylotu mieszaniny oparów i cieczy wrzącej. Z uwagi na fakt, że opary wykorzystywane są jako medium grzewcze, zużycie pary może być zredukowane za pomocą wielostopniowych układów wyparych. Elastyczna

konstrukcja pozwala na łatwe zwiększenie wydajności poprzez dodatkowe kasety lub jej zmniejszenie w celu oszczędzania energii. Krótki czas przebywania pozwala na idealne warunki odparowywania oraz pierwszorzędną jakość produktu. Wysoka wydajność, nawet przy niskich różnicach temperatur pomiędzy czynnikami.

Skraplanie przy dużych objętościach

Skraplacze SONDEX stanowią idealny wybór przy szczególnych zastosowaniach, gdzie standardowe płytowe wymienniki ciepła nie sprawdzają się.



Zaprojektowane do pracy z dużymi objętościowymi przepływami posiadają bardzo duży wlot strumienia pary/oparów. W połączeniu z krótkim czasem przebywania tworzy optymalne warunki skraplania – nawet w systemach o niskim ciśnieniu pary. Zaprojektowane z myślą o wymagających warunkach pracy, wykorzystujące szczególną, asymetryczną budowę płyt, która jest niedostępna w typowych wymiennikach ciepła. Nasze wymienniki ciepła SONDEX® oferują wysoką wydajność cieplną i pozwalają na idealny przepływ turbulentny, który ogranicza ryzyko zanieczyszczeń. Specjalna budowa kanałów, pozwalająca na obniżenie zużycia energii przy kondensacji zakładającej bardzo zróżnicowany przepływ objętościowy

Destylatory wody pitnej

Nasze destylatory wody SONDEX® zostały zaprojektowane w celu produkcji wody technologicznej, dla gospodarstw, a nawet wody pitnej poprzez odparowanie wody morskiej.



Opary z odparowanej wody morskiej są skraplane, a następnie filtrowane wytwarzając wodę słodką, którą można chemicznie oczyścić,

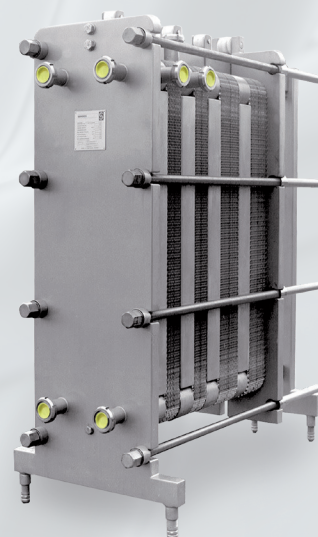
aby wyprodukować wodę pitną. Cechy i zalety Konstrukcja o wysokim podciśnieniu pozwala na odparowanie wody morskiej w temperaturach poniżej 48 °C. Pozwala to na wykorzystanie nadmiaru ciepła odpadowego z wody chłodzącej płaszcza silnika. Destylatory wody podczas pracy wymagają minimalnego nadzoru, ponieważ są w pełni zautomatyzowane i pracują zgodnie z zadanymi parametrami przepływu oraz ciśnienia. Ponadto, zostały zaprojektowane tak, aby ograniczyć czynności obsługowe. Destylatory wody w standardzie posiadają solomierz, licznik godzin pracy i system dozowania chemikaliów oraz wszelkie wyposażenie wymagane w celu zapewnienia odpowiedniego stopnia zasolenia produktu końcowego.

Wymagania **sanitarne**

Kiedy mamy do czynienia z wymaganiami higienicznymi najlepiej sprawdzą się wymienniki sanitarne SONDEX.

Wykorzystują materiały zgodne z FDA oraz zostały opracowane pod kątem spełnienia warunków higienicznych. Technologia płyt opracowana, aby zapewnić najwyższą jakość produktu. Zapewniamy delikatną obróbkę mediów, precyzyjne sterowanie przepływem, idealny profil

temperaturowy oraz optymalny czas przebywania we wszystkich zastosowaniach. Ramy ze stali nierdzewnej lub platerowane, opracowane, aby zapewnić łatwy oraz szybki dostęp podczas inspekcji, konserwacji lub czyszczenia – w tym czyszczenia w systemie CIP.



Zabezpieczenia przed nieszczelnościami

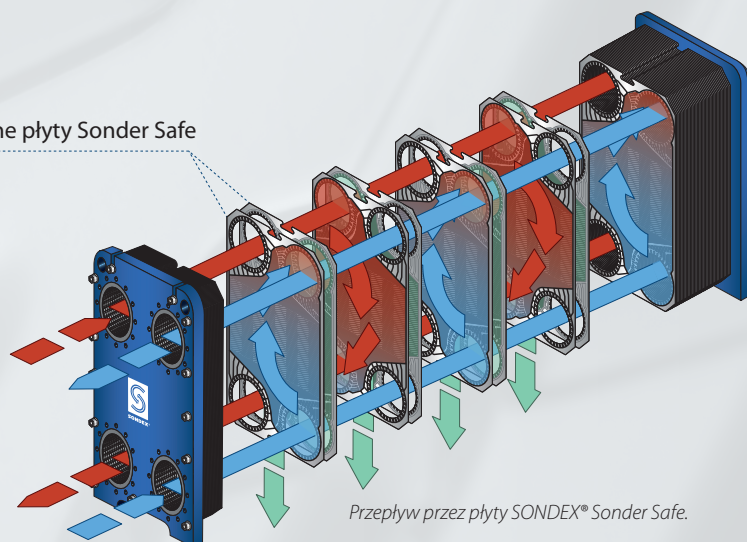
W przypadku kiedy nie można pozwolić sobie na zmieszanie się mediów przepływających przez wymiennik płyty SONDEX® Sonder Safe to rozwiązanie zapewniające bezpieczeństwo produkcji.

W przypadku mało prawdopodobnej awarii uszkodzenia płyt, system Sonder Safe eliminuje ryzyko zmieszania przepływających w wymienniku ciepła mediów. Płyty Sonder Safe produkowane są poprzez

spraszanie ze sobą dwóch płyt oraz zespawanie wszystkich czterech otworów wlotowych tak, aby utworzyć „podwójną płytę”. Zabieg ten powoduje utworzenie bardzo cienkiej szczeliny w każdej

„podwójnej płycie”, dzięki której, w przypadku pęknięcia jednej z płyt tworzących parę, wyciekające media zostaną odprowadzone na zewnątrz. Zoptymalizowana konstrukcja płyt Sonder Safe pozwala na utrzymanie wysokiej sprawności wymiany ciepła, jak dla płyt standardowych, przy jednoczesnym dodatkowym zabezpieczeniu przed nieszczelnościami. Wykrywanie nieszczelności System „podwójnych płyt” Sonder Safe został zaprojektowany tak, aby każda nieszczelność wewnątrz pakietu płyt była widoczna na zewnątrz wymiennika ciepła. Oznacza to, że wycieki spowodowane korozją lub pęknięciami płyt Sonder Safe pozwolą na zidentyfikowanie takiej awarii. Pozwala to na szybkie wyłączenie wymiennika ciepła z użytkowania do momentu jego naprawy.

Podwójne płyty Sonder Safe



■ MEDIUM GORĄCE

■ MEDIUM ZIMNE

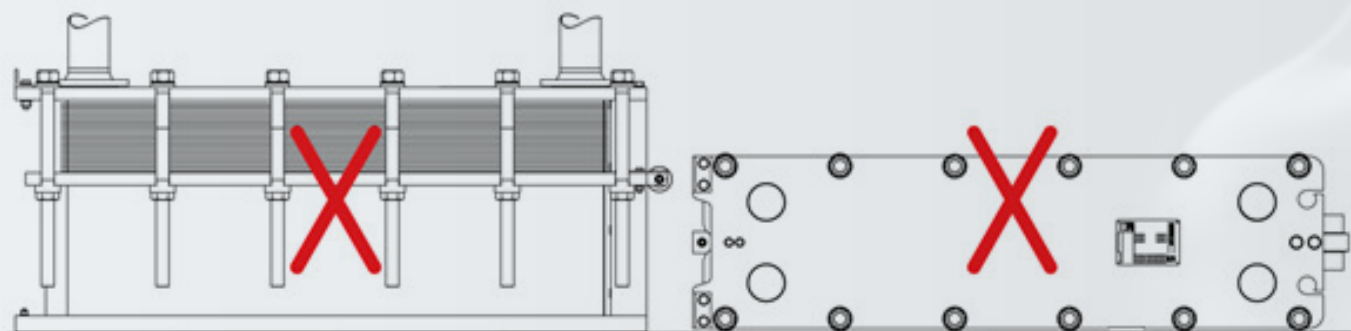
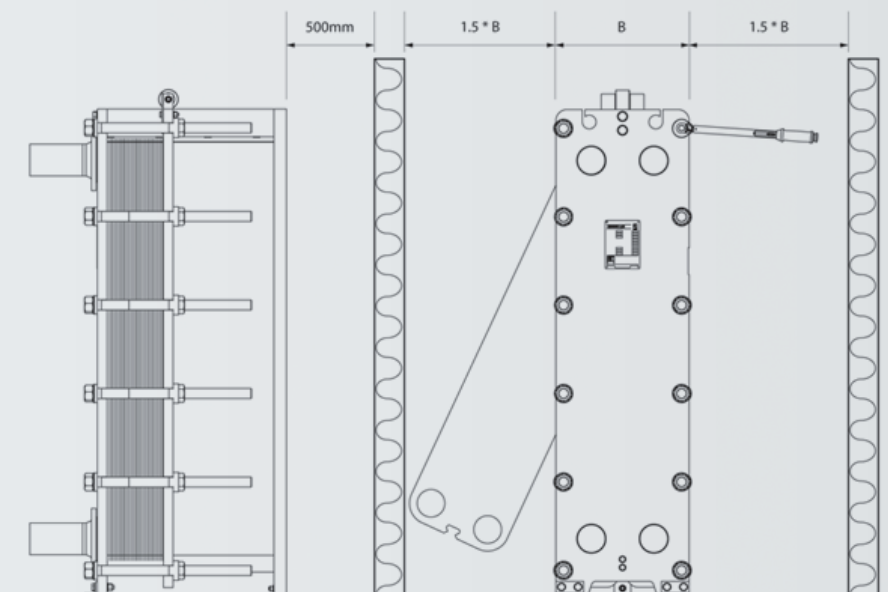
■ WYCIEK

3 Umieszczenie wymiennika

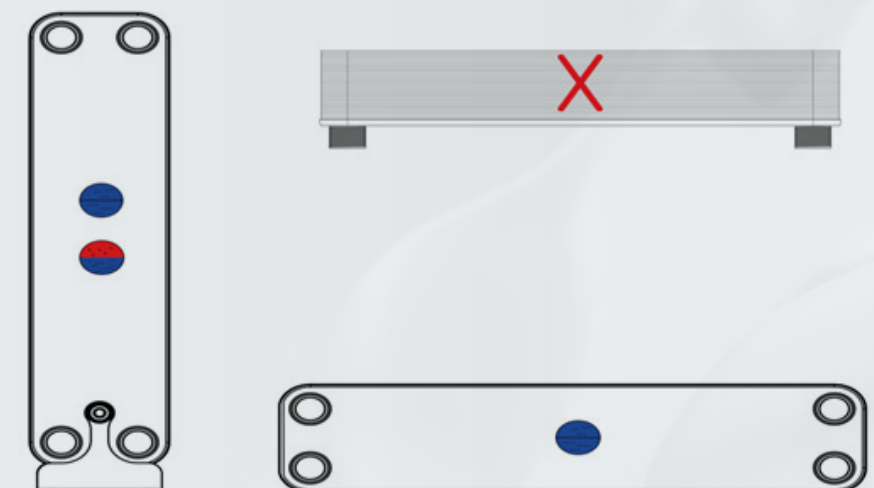
Ważnym elementem w umiejscowieniu wymiennika w instalacji jest zachowanie przestrzeni serwisowej, która będzie umożliwiała późniejsze czyszczenie bądź rozbudowę wymiennika. Poniżej przykłady pokazujące, w jaki sposób zapewnić odpowiednią ilość miejsca:

Umieszczenie wymiennika uszczelkowego

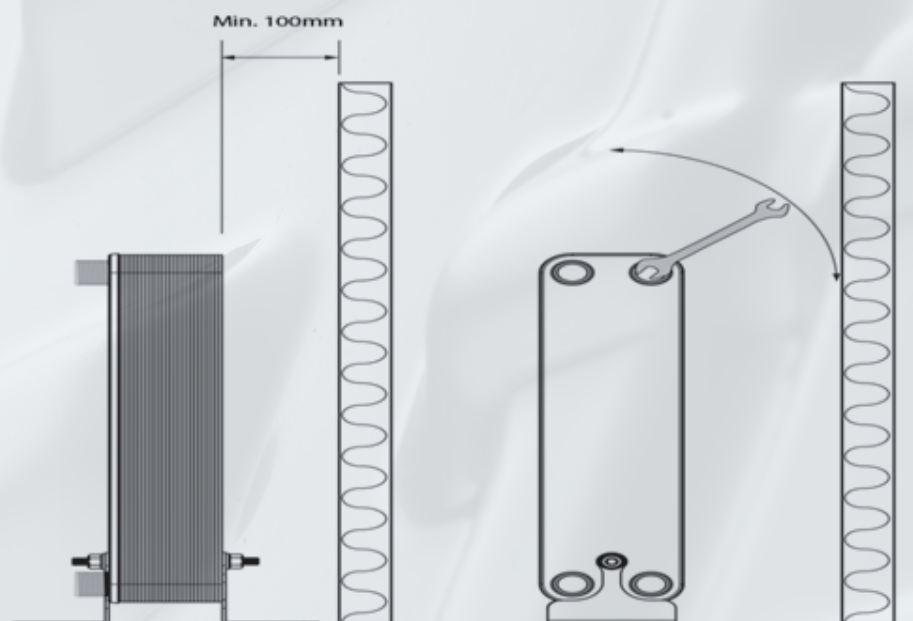
Jedyną dopuszczalną opcją jest ustawienie pionowe wymiennika uszczelkowego:



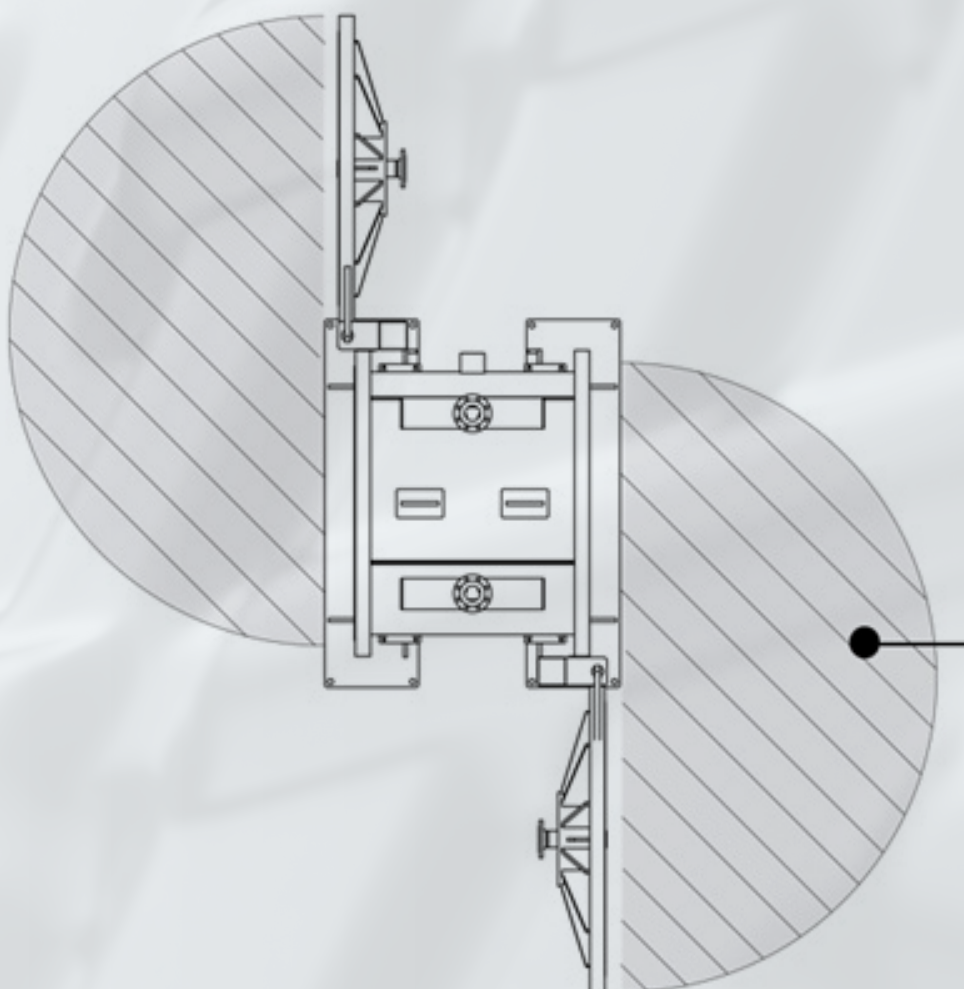
Inaczej sytuacja wygląda w przypadku wymienników lutowanych, gdzie dopuszcza się położenie wymiennika w poziomie, pod warunkiem, że przez wymiennik płyną media jednofazowe:



Wymagają one także mniejszej przestrzeni serwisowej, niż wymienniki uszczelkowe:



W przypadku wymiennika spiralnego należy pamiętać o pozostawieniu przestrzeni umożliwiającej otworzenie klap wymiennika:



Telefon: 22 104 00 00, email: bok@danfoss.com

• WERYFIKACJA PROJEKTÓW – projekty.hvac@danfoss.com

BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE

- Budynki mieszkalne jednorodzinne i wielorodzinne
- Obsługa kanału dystrybucji

Andrzej Hädel
Starszy Kierownik Sprzedaży
603 880 137

Andrzej Hädel
Starszy Kierownik Sprzedaży
603 880 137

Tomir Szulcowski
603 880 113

Szymon Nowak
603 888 539

Martyna Zasławska
603 880 112

Grzegorz Gładys
601 390 125

Paweł Żołądź
601 529 984

Łukasz Nawłoka
785 502 775

Andrzej Siemieniuk
Regionalny Kierownik Sprzedaży
603 880 138

Andrzej Siemieniuk
603 880 138

Marek Kołodziejewski
601 294 990

Arkadiusz Popielarz
603 176 778

Michał Kołaciński
605 785 300

Agata Syropolska
603 880 101

Daniel Lipiński
603 889 999

Rafał Groblewski
603 880 136

RYNEK ROZPROSZONY

- Budynki mieszkalne jednorodzinne
- Obsługa kanału redystrybucji

Andrzej Hädel
Starszy Kierownik Sprzedaży
603 880 137

Przemysław Morawski
Kierownik Sprzedaży
603 888 557

Rafał Fudziński
785 501 346

Magdalena Grotkowska
785 502 776

Maciej Bażega
785 501 662

Piotr Młynarczyk
785 501 173

Grzegorz Wolk-Laniewski
785 502 774

Aleksandra Kurzawa
785 007 278

Rafał Jastrzębski
785 501 632

Tomasz Ladra
723 301 464

BUDOWNICTWO NIEMIESZKANIOWE

- Szkoły
- Hotele
- Inne obiekty komercyjne
- Szpitale
- Galerie handlowe
- Budynki biurowe
- Obiekty przemysłowe

Piotr Drzymala
Starszy Kierownik Sprzedaży
605 434 830

Tomasz Perek
603 880 945

Gerard Cempel
603 880 170

Grzegorz Dyl
603 880 126

Iwona Dobrowolska-Syc
603 880 125

Karina Snurczak
603 880 155

Wojciech Czempik
603 176 779

Tadeusz Bednarek
607 290 433

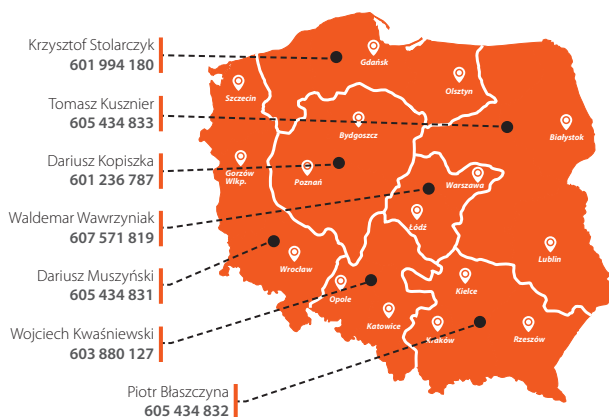
Telefon: 22 104 00 00, email: bok@danfoss.com

CIEPŁO SYSTEMOWE

urządzenia, systemy i sieci ciepłownicze

- Węzły ciepłownicze
- Wymienniki ciepła
- Stacje mieszkaniowe
- Automatyka i urządzenia dla ciepłownictwa

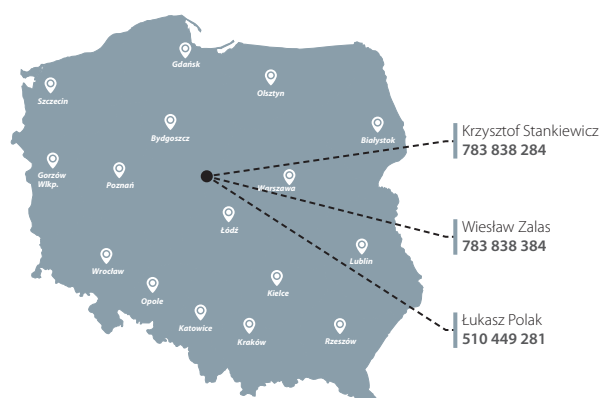
Maciej Narloch
Starszy Kierownik Sprzedaży
603 880 128



PRZEMYSŁ

- Wymienniki ciepła

Maciej Narloch
Starszy Kierownik Sprzedaży
603 880 128



Danfoss Poland Sp. z o.o.

z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim 05-825 przy ul. Chrzanowskiej 5, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawa w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS: 0000018540, NIP: 586-000-58-44, REGON: 190209149, Kapitał Zakładowy 31 922 100 zł.

www.danfoss.pl, tel.: + 48 22 104 00 00, e-mail: bok@danfoss.com

Lokalizacja Tuchom • ul. Tęczowa 46 • 80-209 Chwaszczyno

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotypy Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.