



Zaoszczędź teraz, aby oszczędzać później

Jaki jest optymalny spadek ciśnienia
dla płytowych wymienników ciepła
w zastosowaniach HVAC?

Wpływ spadku ciśnienia na efektywność pracy płytowych wymienników ciepła

Spadek ciśnienia jest ceną, którą ponosimy płacąc za energię elektryczną zużywaną przez pompy. To, jak wykorzystać dostępne ciśnienie w najbardziej optymalny sposób, jest wyzwaniem dla projektantów i konsultantów.

Dylemat dotyczy wyboru pomiędzy OPEX i CAPEX.

- Wybór pompy o niskiej wysokości tłoczenia = wyższy koszt płytowego wymiennika ciepła.
- Zastosowanie pompy o wyższej wysokości tłoczenia = niższy koszt płytowego wymiennika ciepła.

- ↑
- Spadek ciśnienia
 - Wyższe prędkości w kanale
 - Większe turbulencje
 - Lepszy efekt efektu samooczyszczania

- ↓
- Niższy koszt inwestycji
 - Mniejsza liczba płyt
 - Mniejszy obszar wymiany ciepła
 - Zmniejszone ryzyko powstawania zanieczyszczeń i niższy OPEX

Zwiększone ryzyko zanieczyszczenia w warunkach sezonowych/częściowego przepływu.



W jaki sposób spadek ciśnienia wpływa na całkowity koszt eksploatacji?

Ekstremalnie niski spadek ciśnienia, tj. 20 kPa, może mieć ogromny wpływ na wybór płytowego wymiennika ciepła. W poniższym przykładzie mogą Państwo zaoszczędzić do 25% CAPEX, określając spadek ciśnienia na poziomie 50 kPa.

Spowoduje to zastosowanie płytowego wymiennika ciepła z mniejszą liczbą płyt, a tym samym niższy koszt/CAPEX. Przy wyższym spadku ciśnienia, koszt tłoczenia wzrośnie, ale wpływ ten nie będzie znaczący.

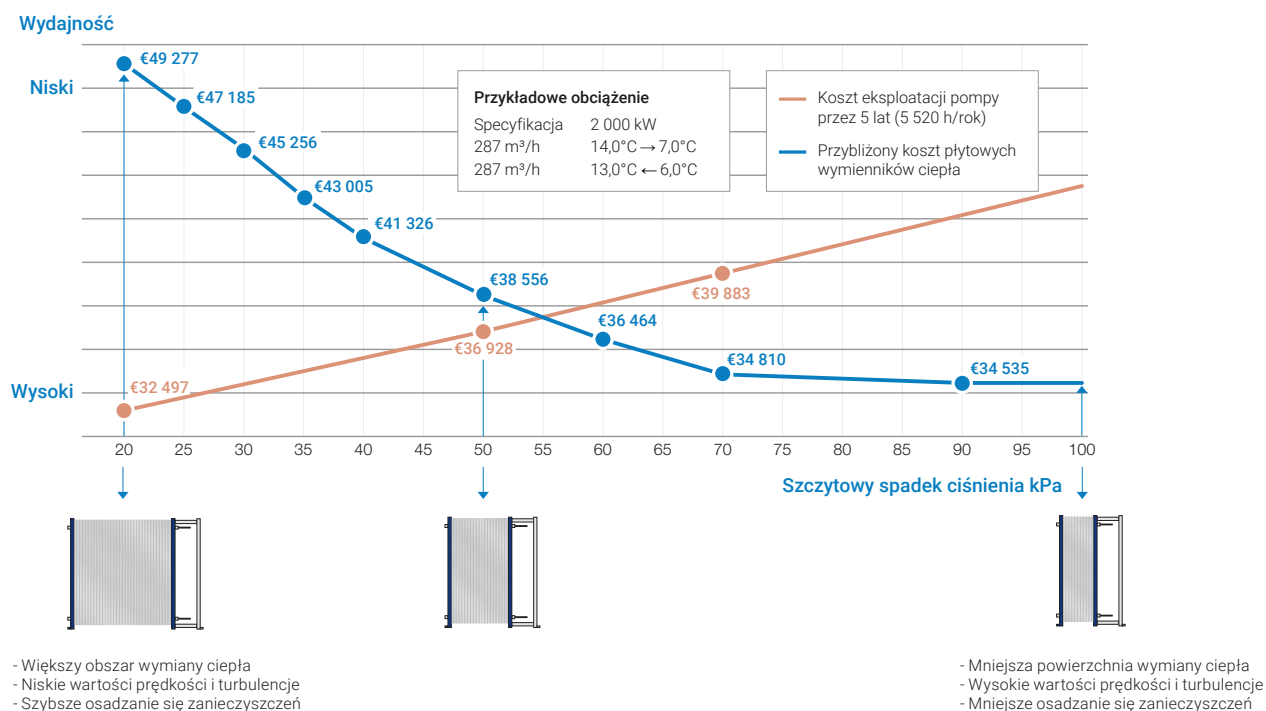
$$\text{Moc pompy (kW)} = \frac{m \text{ (m}^3\text{/h)} \cdot H \text{ (m wody)}}{367 \cdot \eta \text{ (wydajność pompy, 0.8)}}$$

Spadek ciśnienia w płytowym wymienniku ciepła	20 kPa	50 kPa	70 kPa
Wysokość tłoczenia pompy (m wody)	22	25	27
Pobór energii przez pompę w ciągu jednego sezonu 5 520 godzin, przy zmiennym przepływie (kWh) *	64 994	73 857	79 765
Koszt eksploatacji pompy przez 5 lat (0,10 €/kWh)	€32 497	€36 928	€39 883
Szacowana konserwacja płytowego wymiennika ciepła przez 5 lat **	€13 551	€10 603	***
Koszt płytowego wymiennika ciepła (€)	€49 277	€38 556	€34 810
Razem	€95 325	€86 087	€74 693

* W oparciu o pracę pompy przy obciążeniu sezonowym, 520 h/sezon HVAC, z przepływem i czasem zgodnie z wykresem na następnej stronie.

** Obejmuje otwarcie, wyczyszczenie, zamknięcie i test hydrauliczny raz na pięć lat.

*** Ze względu na wysokie prędkości i efekt samooczyszczania, konserwacja nie jest przewidziana.



Decyzja należy do projektanta lub konsultanta

Jeśli na etapie projektowania projektant/konsultant dopuści większy spadek ciśnienia na wymienniku ciepła, może to prowadzić do lepszej wydajności i oszczędności kosztów. Jak widać na powyższym przykładzie, wpływ na koszty eksploatacji pompy jest minimalny w porównaniu do zwiększonych kosztów i ryzyka zanieczyszczenia wymiennika ciepła.

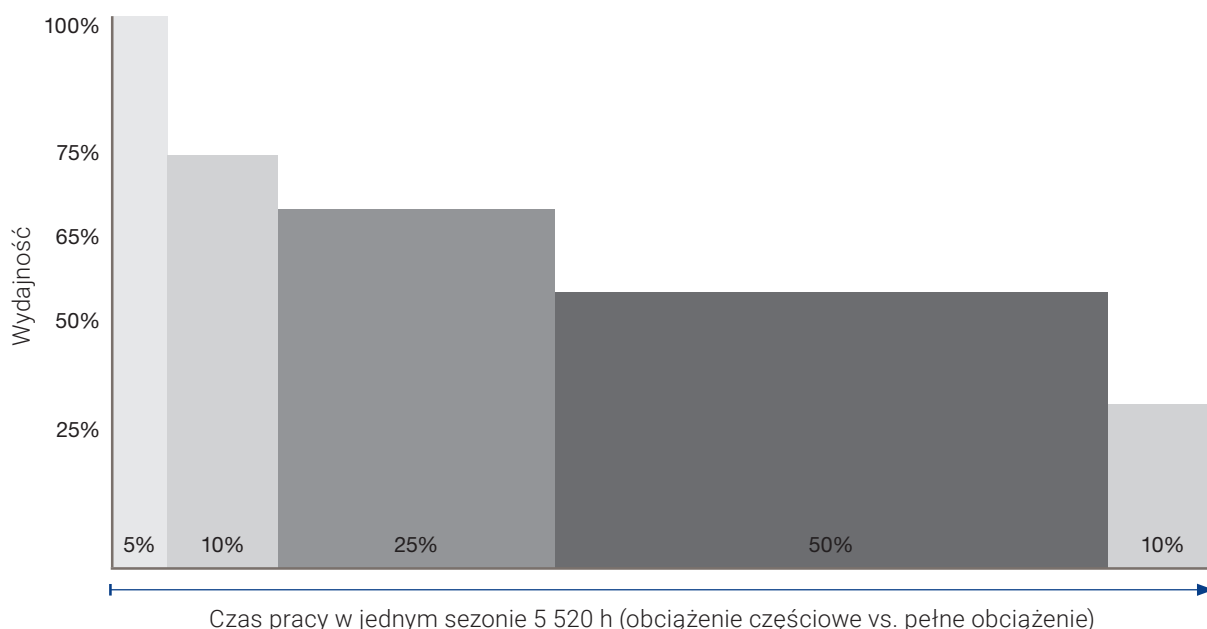
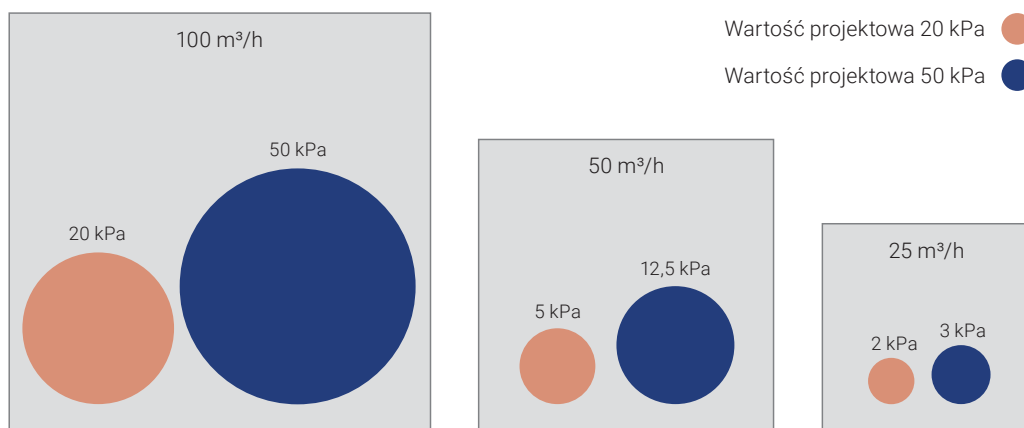
Podczas doboru płytowego wymiennika ciepła zawsze warto zapytać o alternatywny spadek ciśnienia.

Dlaczego osadzanie się zanieczyszczeń może nasilać się wraz ze zmianą obciążenia?

Jeśli charakter danego zastosowania polega na pracy z obciążeniami sezonowymi, rzeczywisty przepływ może być przez dłuższy czas poniżej 50% przepływu projektowego. W związku z tym rzeczywisty spadek

ciśnienia nigdy nie przekroczy 25% projektowego spadku ciśnienia, więc ryzyko zanieczyszczenia jest zwiększone, co może prowadzić do zwiększenia kosztów operacyjnych.

	Przepływ (m ³ /h)	Współczynnik obciążenia	Wykładniczy efekt dP (kwadrat)	Przypadek 1 Spadek ciśnienia	Przypadek 2 Spadek ciśnienia
Wartość szczytowa	100			20 kPa	50 kPa
	90	0,90	0,90 ² = 0,81	16,2	45,0
¾	75	0,75	0,75 ² = 0,56	11,2	28,0
½	50	0,50	0,50 ² = 0,25	5,0	12,5
	33	0,33	0,33 ² = 0,11	2,2	5,0
¼	25	0,25	0,25 ² = 0,06	2,0	3,0



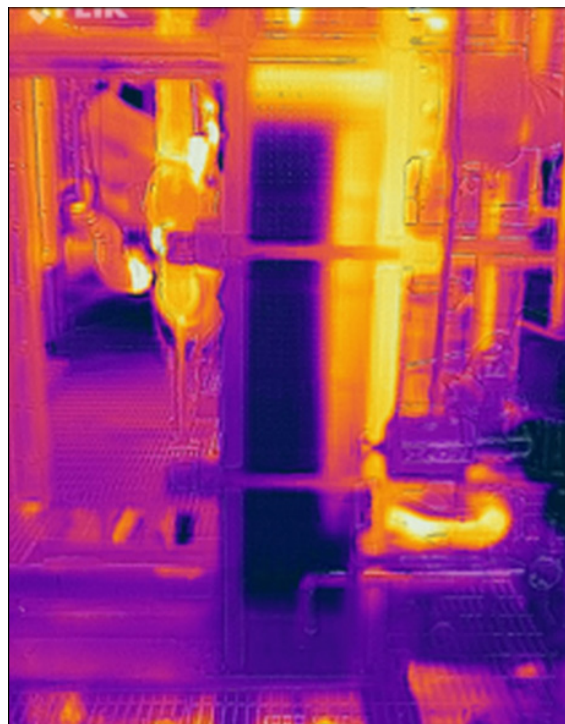
W jaki sposób zanieczyszczenie wymiennika ciepła wpływa na koszty operacyjne?

Podczas pracy przy przepływach niższych niż projektowe następuje zmniejszenie naprężeń ścinających w kanałach. Zwiększa to ryzyko powstawania zanieczyszczeń, prowadząc do obniżenia sprawności/wydajności i zwiększonej potrzeby serwisowania.

Może to również prowadzić do wzrostu spadku ciśnienia podczas pracy z obciążeniem szczytowym. Ze względu na gromadzenie się zanieczyszczeń w kanałach, koszty pompowania i koszty operacyjne wzrosną.

Wpływ na koszty eksploatacji pomp

Zużycie energii tuż po instalacji	10,0 kW
Po roku z powodu zanieczyszczenia	14,0 kW
Obliczona średnia różnica	2,0 kW
Roczny czas pracy (h)	6,000
Koszt energii elektrycznej (€/kWh)	0,20
Obliczony dodatkowy roczny koszt eksploatacji	€2 400



Niższe prędkości, mniej turbulencji, szybsze osadzanie się zanieczyszczeń i mniejsza wydajność w zastosowaniach ciepłowniczych.

Certyfikat wydajności AHRI gwarantujący oszczędność



Dostawca A

Dostawca B

Dostawca C

Określ, czego potrzebujesz - uzyskaj to, co zdefiniowałeś, wystarczy jedno zdanie:

„Wymienniki ciepła powinny posiadać certyfikat wydajności w programie certyfikacji wymienników ciepła typu ciecz-ciecz AHRI.”

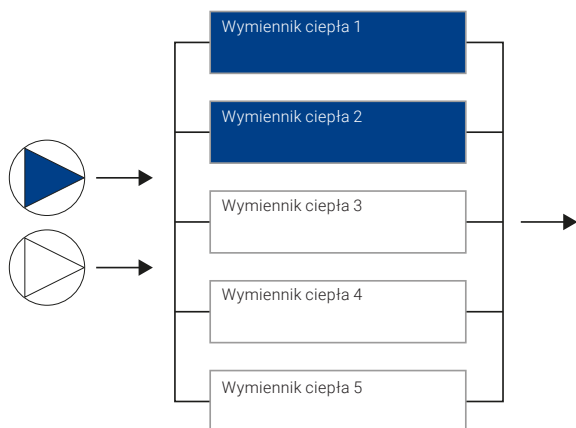
Oszczędzaj już teraz dzięki niższym kosztom kapitałowym i zmniejsz późniejsze koszty związane z czyszczeniem*

* Przy spadku ciśnienia 50 kPa zamiast 20 kPa, płytowy wymiennik ciepła będzie tańszy przy zakupie i będzie wymagał mniej czynności konserwacyjnych, ponieważ pozostanie czysty przez dłuższy czas.

Jak należy eksploatować wymienniki ciepła przy częściowym obciążeniu, aby zapewnić optymalną wydajność?

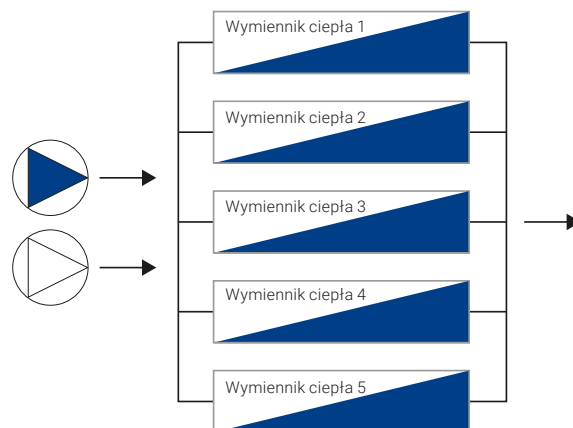
Zalecenie dotyczące pracy przy częściowym obciążeniu dla płytowych wymienników ciepła połączonych równoległe, aby zachować czystość na dłużej. Niepracujące

płytkowe wymienniki ciepła należy przepłukać i napełnić świeżą wodą. Jednostki robocze należy wymieniać między sobą.



Wysoka jakość pracy

- Wysokie prędkości w kanale
- Intensywniejszy przepływ turbulentny
- Dłuższe utrzymanie czystości
- Wyższa wydajność



Niska jakość pracy

- Niskie prędkości w kanale
- Bardziej laminarny przepływ
- Szybsze osadzanie się zanieczyszczeń
- Zmniejszona wydajność

Ogólne zalecenia dotyczące spadku ciśnienia

Zalecany spadek ciśnienia dla różnych zastosowań, dla maksymalnej wydajności, z uwzględnieniem obciążenia sezonowego/częściowego. Proszę skontaktować się z lokalnym biurem Alfa Laval w celu uzyskania optymalnego kosztu cyklu eksploatacji.

Zastosowanie	Spadek ciśnienia projektowego przy obciążeniu szczytowym
Wyłącznik ciśnieniowy chłodzenia HVAC	50-70 kPa
Wymiennik kotła HVAC	50-70 kPa
Przekładnik wieży chłodniczej HVAC	80-100 kPa
Ogrzewanie geotermalne	80-160 kPa
Chłodzenie wodą morską	80-100 kPa



OmegaPort™ otwory o nieokrągłym przekroju

Zwiększa przepływ mediów i wydajność termiczną.



CurveFlow™ obszar dystrybucji

Poprawia przepływ mediów i minimalizuje ryzyko zanieczyszczenia.



FlexFlow™ konstrukcja płyty

Poprawia wydajność termiczną i optymalizuje wykorzystanie spadku ciśnienia.



Wyzwania związane z płytowymi wymiennikami ciepła

Korzyści płynące z zastosowania CurveFlow™, OmegaPort™ i FlexFlow™

www.youtube.com/watch?v=pkiJI8jPcJg



Portal konsultanta

Państwa centrum informacji, wyboru i specyfikacji

www.alfalaval.pl/branze-przemyslowe/hvac/hvac-consultant-portal



Więcej info o Energy Hunter - kalkulatorze czasu zwrotu inwestycji

[www.alfalaval.pl/branze-przemyslowe/energetyka/zrownowazonerozwiazania/
zrownowazone-rozwiazania/wydajnosc-energetyczna/energy-hunter/](http://www.alfalaval.pl/branze-przemyslowe/energetyka/zrownowazonerozwiazania/zrownowazone-rozwiazania/wydajnosc-energetyczna/energy-hunter/)



Alfa Laval

Alfa Laval prowadzi działalność w branży energetycznej, spożywczej i wodnej, a także w przemyśle morskim, oferując swoje doświadczenie, produkty i usługi firmom z wielu różnych gałęzi przemysłu w 100 krajach. Misją firmy jest optymalizowanie procesów produkcyjnych, tworzenie warunków do odpowiedzialnego rozwoju oraz wspieranie postępu. Nasi pracownicy zawsze dokładają szczególnych starań, aby pomóc klientom w realizacji celów biznesowych, a także osiągnięcia zrównoważonego rozwoju.

Innowacyjne technologie firmy Alfa Laval są dedykowane do oczyszczania, rafinacji i ponownego wykorzystywania materiałów, dzięki czemu promują bardziej odpowiedzialne wykorzystanie zasobów naturalnych. Zastosowanie tych technologii przyczynia się do efektywności energetycznej i poprawy odzyskiwania ciepła, lepszego uzdatniania wody oraz redukcji emisji spalin. Dlatego też, Alfa Laval nie tylko przyspiesza odnoszenie sukcesów swoich klientów, ale także pomaga mieszkańcom naszej planety. Każdego dnia sprawiamy, że świat staje się lepszy. Właśnie to oznacza *Advancing better™*.

Kontakt z firmą Alfa Laval

Aktualne dane kontaktowe dla wszystkich krajów znajdują się na naszej stronie internetowej:
www.alfalaval.com