

# Optymalizacja wydajności wymienników ciepła



## Zastosowanie technologii Hydropath w układach chłodzenia.

Wydajność wymienników ciepła typu rurowego i płaszczowego może wpływać na koszt produktu końcowego, a nawet na jego jakość. Niestety, wymienniki ciepła są podatne na zanieczyszczenie, ich charakter zależy od mediów płynących wewnątrz i wokół rur. Zanieczyszczenie powoduje zmniejszenie przenikania ciepła, prawie zawsze wpływa na koszty procesu produkcyjnego. Aby kontrolować i zmniejszać ten wpływ, wydajność wymiennika ciepła powinna być stale monitorowana, a wymiennik ciepła powinien być chroniony przed powstawaniem osadów i jeśli to konieczne czyszczony w odstępach czasu ustalonych na podstawie kryteriów ekonomicznych.

## Osady w wymienniku ciepła a skuteczność jego działania

Główne typy zanieczyszczenia występujące w wymiennikach ciepła obejmują:

- zanieczyszczania cząstkami stałymi
- zanieczyszczenia korozyjne
- zanieczyszczenia osadami biologicznymi
- zanieczyszczenia krystalizujące
- zanieczyszczenie powstałe w wyniku reakcji chemicznych
- osady wynikające z zamarzania

W większości przypadków jest mało prawdopodobne, aby zanieczyszczenie powierzchni wymiany ciepła powodowane było tylko jednym mechanizmem związanym z ich powstawaniem. Pojawiają się więc zarówno osady mineralne jak i biologiczne oraz dodatkowo jedna z form korozji.

Zanieczyszczenia mają tendencję do zwiększania się w czasie, a ich przyrost może być liniowy lub wykładniczy i jest to podyktowane specyfiką instalacji i przebiegiem procesu. Biorąc to pod uwagę, konstruktorzy wymienników ciepła uwzględniają w swoich obliczeniach dopuszczalną odporność na zanieczyszczenia, tak aby można było tolerować pewne ich ilości i nie przeprowadzać procesu czyszczenia zbyt często. Ale należy pamiętać, że każda nawet niewielka ilość zanieczyszczeń może wpływać na rachunek ekonomiczny. W związku z tym określenie, z jaką częstotliwością należy czyścić wymiennik, polega na znalezieniu poziomu równowagi między maksymalizacją czasu pracy wymiennika a poziomem pogorszenia wyników eksploatacyjnych, jakościowych i ekonomicznych.

## **Optymalne kryteria czyszczenia wymienników ciepła**

Wymienniki ciepła odgrywają istotną rolę, nawet jeśli występują tylko w części procesu. Jeśli wystąpi pogorszenie parametru wymiany ciepła, spowodowane na przykład zanieczyszczeniem, automatycznie następuje zmiana temperatur, może również zmienić się wydajność przepływu. Wzrost temperatury, może powodować wzrost całkowitej energii pozostającej w procesie albo zmniejszenie szybkości przejmowania ciepła co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia na przykład szybkości produkcji. Podejmowanie decyzji o czyszczeniu wymienników, związane jest z analizą kosztów wstrzymania produkcji, procesu czyszczenia oraz informacji historycznych o zdarzeniach generujących dodatkowy koszt na przykład awarii wywołanych przez zanieczyszczenia.

## **Technologia Hydropath - optymalne rozwiązanie dla układów chłodzenia**

Urządzenia [HydroFLOW](#) z technologią Hydropath służą do uzdatniania cieczy chłodzącej przy zastosowaniu odpowiednio zmodulowanego sygnału elektrycznego. Stosowane są w proekologicznych, optymalizowanych wydajnościowo i kosztowo instalacjach technologicznych. Użytkownik zwracając uwagę na koszty produkcji i eksploatacji, uwzględnia cel jakim jest jakość i powtarzalność produktów.

Optymalizacja w przypadku wymienników ciepła, to stałe dążenie do ograniczenia przyrostu zanieczyszczeń.

Zapobieganie i zmniejszanie ilości powstających zanieczyszczeń po stronie cieczy w wymienniku, realizowane było dotychczas poprzez wykorzystanie chemicznych inhibitorów / dodatków chemicznych. Lista takich dodatków jest szeroka i obejmuje:

- środki dyspergujące do utrzymywania cząstek w zawiesinie,
- związki zapobiegające polimeryzacji,
- inhibitory korozji lub pasywatory w celu zminimalizowania korozji,
- biocydy biobójcze / bakteriobójcze, zapobiegające powstawaniu biofilmu,
- zmiękczacze, kwasy i polifosforany, zapobiegające krystalizacji minerałów rozpuszczonych w cieczy.

Zastosowanie niechemicznych rozwiązań dotyczących uzdatniania wody chłodniczej, zapewnia spowolnienie lub ograniczenie powstawania osadów mineralnych, biologicznych, korozyjnych oraz zanieczyszczeń stałych i takich, które wynikają z reakcji chemicznych zachodzących pomiędzy materiałem wymiennika a środkami chemicznymi.

Niechemiczne uzdatnianie, możliwe jest do zastosowania w przypadku większości typów wymienników ciepła. Pozwala ono na trwałe ograniczenie osadzania się zanieczyszczeń a dodatkowo redukuje koszty eksploatacji, związane ze stosowaniem kosztownych często niebezpiecznych środków chemicznych, które były dotychczas lub są wprowadzane do cieczy chłodzącej.

Sygnał elektryczny, generowany przez urządzenia HydroFLOW i wprowadzany do cieczy wpływa na jony minerałów rozpuszczonych w cieczy, mikroorganizmy i procesy korozyjne. Zastosowanie elektronicznych uzdatniaczy wody nie powoduje zmiany składu chemicznego cieczy chłodniczej / wody.

Technologia jest więc bardziej ekologiczną i ekonomiczną alternatywą dla procesów chemicznego uzdatniania cieczy chłodniczych.

Sygnał elektryczny powoduje, że:

- krystalizacja osadów mineralnych następuje w cieczy a nie na ścianach wymienników
- eliminowane są mikroorganizmy tworzące biofilmu oraz wpływające na procesy korozji biologicznej
- następuje pasywacja ścian wymienników co wpływa na obniżenie szybkości procesów korozyjnych
- ogranicza odkładanie się zanieczyszczeń na powierzchniach
- pozwala na wyeliminowanie lub ograniczenie stosowania środków chemicznych, które w wyniku reakcji chemicznych również powodują powstawanie osadów

Wszystko to realizowane jest bez koniecznego w przypadku dawkowania środków chemicznych nadzoru. Urządzenia HydroFLOW, służące do uzdatniania wody chłodniczej zasilającej wymienniki ciepła nie wymagają serwisowania są bezawaryjne i mogą pracować 24 godziny przez 7 dni w tygodniu, przez wiele lat.

Technologia Hydropath pozwala ona na wydłużenie okresów pomiędzy czyszczeniami, czyli wpływa na realne obniżenie kosztów eksploatacji w odniesieniu do całkowitego kosztu produkcji.

Przy zastosowaniu technologii Hydropath, usuwanie osadów mineralnych i biologicznych realizowane jest w trakcie normalnej pracy wymiennika. Usuwane z powierzchni wymiany ciepła osady, mogą być odfiltrowywane lub w inny sposób odseparowywane.

Czas potrzebny na usunięcie osadów mineralnych z wymiennika np. kamienia kotłowego, zależy od jego grubości, spoistości i składu chemicznego. Proces czyszczenia w tym przypadku może trwać kilka lub kilkanaście tygodni. Obserwuje się, że już w krótkim okresie po zainstalowaniu urządzenia HydroFLOW, następuje systematyczne usuwanie osadów. Ta częściowa, ale postępująca eliminacja zanieczyszczeń, w sposób widoczny wpływa na sprawność wymiennika. Odnotowywane są pozytywne zmiany temperatur, wydajności przepływu i ciśnienia.

Zaletą technologii Hydropath jest to, że przy stałym stosowaniu urządzeń do uzdatniania cieczy chłodzącej, następuje znacząca poprawa w obszarze ekonomii produkcji. Widoczny jest wpływ na trwałość i czas użytkowania urządzeń oraz obniżane jest ryzyko awarii.

## Podsumowanie

Wymienniki ciepła są istotną częścią zazwyczaj złożonych i wielowątkowych procesów. Zebranie i przeanalizowanie danych historycznych, obejmujących model czasowy powstawania zanieczyszczeń, koszty ich usuwania, straty na produkcji związane z przestojami serwisowymi, awarie wywołane zanieczyszczeniami wymienników, koszty remontów i serwisowania wymienników, w prosty sposób można odnieść do kosztu nabycia i eksploatacji uzdatniacza wody HydroFLOW.

Standardowo koszt zwrotu z inwestycji dla technologii Hydropath wynosi od kilku do kilkudziesięciu tygodni. Uzdatniacze wody HydroFLOW są zestandaryzowane a ich typ dobierany jest do średnicy zewnętrznej rury zasilającej wodą zimną wymiennik a nie do przepływu cieczy chłodzącej.

Więcej informacji dotyczących zastosowania technologii Hydropath w instalacjach z wymiennikami ciepła znajduje się na stronach www:

<https://hydropath.pl/uzdatnianie-wody-chlodniczej/>

<https://hydropath.pl/ochrona-wymiennikow-ciepła-przed-osadami-mineralnymi/>

## KONTAKT

**HYDROPATH**  
[Hydropath](https://hydropath.pl)

**E-mail:** [biuro@hydropath.pl](mailto:biuro@hydropath.pl)

**WWW:** [www.hydropath.pl](http://www.hydropath.pl)

**Tel:** + 48 500 068 835

**Adres:**

Wierzbowa 111

43-100 Tychy

☒