

Nawilżacze powietrza – podział i sposób doboru

Utrzymanie odpowiedniego zakresu wilgotności względnej odgrywa bardzo istotną rolę w obiektach przemysłowych i pomieszczeniach użyteczności publicznej takich jak biura, szkoły, szpitale, teatry itd. a także w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym itd. Właściwy poziom nawilżenia powietrza ma wpływ nie tylko na dobre samopoczucie i zdrowie ludzi korzystających z budynków wentylowanych, ale również na trwałość materiałów wyposażenia wnętrza i przedmiotów użytkowych oraz niezawodność działania urządzeń elektronicznych.

WILGOTNOŚĆ – KOMU DO SZCZĘŚCIA POTRZEBNA?

Wieloletnie badania pozwoliły na wyznaczenie optymalnych zakresów wilgotności względnej powietrza zarówno dla budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, jak i pomieszczeń różnych gałęzi przemysłu. W wyżej wymienionych zakresach nie występują zjawiska towarzyszące wysokiej wilgotności, takie jak uczucie duszności, dobre warunki dla rozwoju bakterii i grzybów. Jednocześnie, w takich warunkach znacznie ograniczone jest – związane ze zbyt niską wilgotnością – ryzyko infekcji górnych dróg oddechowych, reakcji astmatycznych i alergicznych, a także nie występują problemy ze złym samopoczuciem wywołane przez większą ilość ładunków elektrostatycznych.

NAWILŻACZE POWIETRZA – JEST Z CZEGO WYBIERAĆ

Na rynku mamy szereg urządzeń służących do zapewnienia odpowiedniej wilgotności powietrza, które wykorzystują różne metody nawilżania.

Nawilżanie powietrza może być realizowane przy zastosowaniu jednej z dwóch metod – nawilżanie parą (izotermicznie) lub nawilżanie wodą (adiabatycznie). W pierwszej metodzie, czyli przy zastosowaniu pary, nawilżacze powietrza możemy podzielić na:

1. **Nawilżacze z własną wytwornicą elektryczną**
 - a) Nawilżacze elektrodowe – para wodna produkowana jest przez zanurzone w wodzie elektrody, przez które przepływa prąd elektryczny.

▼ Nawilżacz elektryczny



◀ Tabela 1.
Optymalne wartości temperatur i wilgotności powietrza dla różnych budynków

Rodzaj produkcji	Temperatura [°C]*		Wilgotność względna [%]*	
	lato	zima	lato	zima
Budynki mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej	23 – 25	21 – 22	40 – 60	35 – 55
Muzea	14 – 24		50 – 65	
Szpitale	20 – 27		30 – 60	
Przemysł mechaniczny i elektryczny	20 – 25		30 – 80	
Drukarnie	21 – 25		45 – 55	
Przemysł farmaceutyczny	22 – 25		25 – 35	
Przemysł tytoniowy	22 – 30		53 – 85	
Browary	0 – 10		75 – 90	
Przemysł spożywczy	22 – 24		50 – 60	
Lakiernie	18 – 27		40 – 70	

* Podane temperatury i wilgotności względne są różne dla poszczególnych procesów podlegających ww. gałęziom przemysłu ale nie wykraczają poza podane zakresy.

Z kolei w muzeach, wraz ze zmianą ilości wody, w danym materiale następuje zmiana jego objętości i związanych z nią wymiarów, a to może być czynnikiem niszczącym dla przedmiotu zabytkowego.

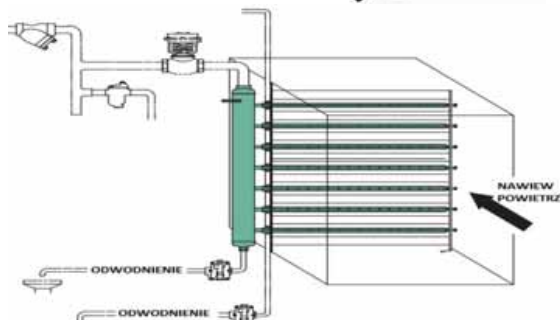
Powyższe przykłady nie dotyczą nas raczej zawodowo, jednakże wskazują na to, jak istotne jest zachowanie odpowiedniej wilgotności w naszych mieszkaniach oraz w obiektach użyteczności publicznej. W zakładach przemysłowych wilgotność także odgrywa niebagatelną rolę. W przemyśle poziom wilgotności względnej powietrza wewnątrz pomieszczeń różnych gałęzi jest ściśle związany z charakterem produkcji, a odpowiednie nawilżanie powietrza przynosi szereg korzyści w postaci poprawy jakości produktów, zmniejszania strat magazynowania surowców, czy też ograniczenia przerw produkcji. Zastosowanie urządzeń zapewniających właściwy poziom wilgotności powietrza w przemyśle odgrywa zatem istotną rolę w różnych zakładach.

- b) Nawilżacze rezystancyjne – para wodna produkowana jest przez zanurzone w wodzie elementy elektrooporowe (grzałki).

2. **Dystrybutory pary technologicznej** – para wodna



◀ Dystrybutor pary technologicznej



◀ Przykładowy sposób montażu dystrybutora pary w kanale wentylacyjnym

Nawilżacz gazowy

produkowana jest w zewnętrznej wytwornicy. Urządzenie dozuje parę wodną o odpowiednich parametrach bezpośrednio do kanałów lub pomieszczenia.

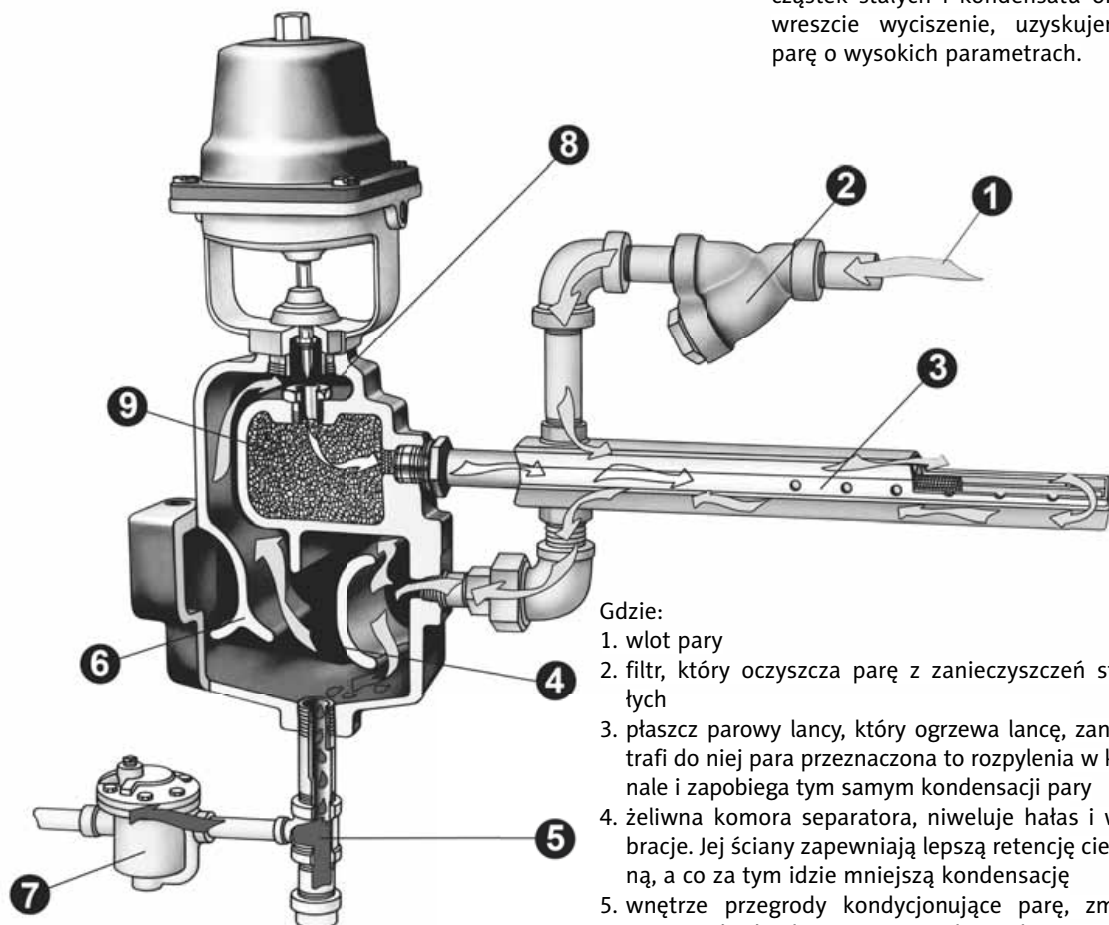
3. **Nawilżacze z własną wytwornicą gazową** – produkcja pary odbywa się poprzez jej odparowanie w wyniku ogrzania na gorących powierzchniach wymiennika ciepła. Wykorzystywana jest tu energia cieplna wytwarzana w procesie spalania gazu ziemnego.



PROCES NAWILŻANIA ZACZYNA SIĘ OD PARY... DYSTRYBUTORY PARY FIRMY ARMSTRONG

Najczęściej stosowanym sposobem nawilżania jest bezpośredni wtrysk pary do powietrza. Dystrybutory pary firmy Armstrong w przeciwieństwie do urządzeń, które po prostu rozpylają parę, zaczynają pracę od jej kondycjonowania. Poprzez spowolnienie, usunięcie cząstek stałych i kondensatu oraz wreszcie wyciszenie, uzyskujemy parę o wysokich parametrach.

Dystrybutor pary firmy Armstrong – schemat przedstawiający kolejne etapy kondycjonowania pary wodnej



Gdzie:

1. wlot pary
2. filtr, który oczyszcza parę z zanieczyszczeń stałych
3. płaszcz parowy lancy, który ogrzewa lancę, zanim trafi do niej para przeznaczona to rozpylenia w kanale i zapobiega tym samym kondensacji pary
4. żeliwna komora separatora, niweluje hałas i wibracje. Jej ściany zapewniają lepszą retencję cieplną, a co za tym idzie mniejszą kondensację
5. wewnątrz przegrody kondycjonujące parę, zmuszają ją do dwukrotnej zmiany kierunku przepływu o 180°, zapewniając tym samym optymalne zmniejszenie prędkości i maksymalne separację
6. odnoga odwadniająca, odprowadza kondensat do odwadniacza
7. niezawodny odwadniacz dzwonowy, zapewnia ciągłe odprowadzenie kondensatu. Ponieważ ma tylko dwie ruchome części ryzyko zepsucia, zużycia lub zacięcia jest ograniczone do minimum
8. zawór dozujący, jego kształt zapewniają utrzymanie wymaganej stałej wilgotności poprzez dozowanie pary, której ilość waha się w bardzo szerokich granicach od minimalnej 0,8 do 100% wydajności maksymalnej
9. komora osuszająca, wypełniona materiałem ze stali nierdzewnej pochłania hałas pary kierowanej bezpośrednio na lancę

W drugiej metodzie, w której do nawilżania powietrza wykorzystywana jest woda zamiast pary, do dyspozycji mamy kilka różnych typów dysz wodno-powietrznych:

1. **Nawilżacze niskociśnieniowe** – powietrze o podwyższonym ciśnieniu wytwarza podciśnienie, powodując zasysanie wody ze zbiornika o stałym poziomie. Woda dostarczona do dysz jest rozpylana na drobne kropki w pomieszczeniu gdzie miesza się z powietrzem.
2. **Nawilżacze ultradźwiękowe** – rozpylają wodę poprzez propagację fal generowanych przez element piezoelektryczny na powierzchni wody. Kropelki powstałe w ten sposób unoszą się nad powierzchnią i są porywane przez wymuszony przepływ powietrza.
3. **Nawilżacze wysokociśnieniowe** – pompa spręża wodę. Dysze wysokoprężne atomizują wodę, zmieniając ją w mgłę wodną, która odparowuje natychmiast i całkowicie do powietrza, bez udziału dodatkowej energii.



Nawilżacz wodny



	Dystrybutory pary	Nawilżacze elektryczne	Nawilżacze gazowe	Nawilżacze wodne
Wpływ na temperaturę	praktycznie bez zmian			znaczny spadek temperatury
Wydajność na jedno urządzenie	od małej do bardzo dużej	od małej do średniej		od małej do bardzo dużej
Jakość pary (stopień suchości pary)	doskonała	dobra		średnia
Czas reakcji	natychmiastowy	do przyjęcia (powolny)		natychmiastowy
Regulacja wydajności	bardzo dobra	średnia	poniżej średniej	bardzo dobra
Sterylność /korozja	sterylne medium; brak korozji	dobra		mała
Częstotliwość konserwacji/serwisu	1 raz/rok	1 raz/miesiąc 1 raz/kwartał	1 raz/kwartał	1 raz/rok
Trudność konserwacji/serwisu	mała	średnia		wysoka
Koszt				
Koszt urządzenia	niski	średni	wysoki	średni
Instalacji	zmienia się w zależności od dostępności pary wodnej, wody, gazu, energii elektrycznej, itp			
Eksploatacji	niski	średni	niski	niski
Utrzymywania	niski	wysoki	niski do średni	niski

Tabela 2.

Porównanie typów nawilżaczy powietrza

2. Separacja – w żeliwnej komorze separatora (3) wewnętrzne przegrody (5) dwukrotnie zmieniają kierunek przepływającej pary, co powoduje zmniejszenie prędkości przepływu i oddzielenie kondensatu od pary. Kondensat jest odprowadzany poprzez odwadniacz (7) dostarczany w wyposażeniu standardowym. Zaleca się zamontowanie na doprowadzeniu do odwadniacza elektrycznego wyłącznika temperaturowego, włączanego szeregowo w układ zasilania lub sterowania, który blokuje otwarcie zaworu dozującego (7) do czasu odprowadzenia kondensatu zgromadzonego w komorze separatora (do osiągnięcia temperatury pary).

3. Osuszanie – w komorze osuszającej (9), w której jest ciśnienie atmosferyczne, a temperatura pary odpowiadająca parze o nadciśnieniu $0,15 \div 4$ bar, następuje odparowanie całej mgły przed opuszczeniem nawilżacza.

4. Wytłumianie hałasu – żeliwny separator tłumi vibracje i hałas, który jest również absorbowany przez materiał wyciszający, którym wypełniona jest komora osuszająca.

W przypadku użycia odmineralizowanej lub destylowanej wody, do wytworzenia pary wodnej zaleca się zastosowanie nawilżaczy wykonanych ze stali nierdzewnej (seria 1000) ze względu na powstawanie silnie korozyjnego kondensatu.

Na potwierdzenie faktu, że wyżej opisany nawilżacz firmy Armstrong umożliwia wykorzystanie jednej z najlepszych metod nawilżania przedstawiamy tabelę 2, w której zostały porównane cechy komercyjnych i przemysłowych nawilżaczy. Ta swoista lista kontrolna może być prostym narzędziem pomagającym porównać różne technologie przed rozpoczęciem projektowania i doboru systemu nawilżania.

PODSUMOWANIE

Wybierając wśród wielu dostępnych na rynku nawilżaczy, wykorzystujących różne metody zapewnienia odpowiedniej wilgotności, należy pamiętać o tym co jest dla nas najważniejsze. W tym celu należy odpowiedzieć sobie na podstawowe pytania dotyczące przede wszystkim:

- wielkości i miejsca pomieszczenia/budynku, w którym należy utrzymać odpowiedni poziom wilgotności

- dostępności mediów (woda, para, gaz, sprężone powietrze)
- typu wody, która będzie zasilać nawilżacz (nie dotyczy dystrybutorów pary wodnej)- woda pitna (z kranu) „z miasta” lub źródła; woda zmiękczona; woda otrzymana w wyniku odwróconej osmozy (RO), która jest filtrowana w celu usunięcia większości minerałów; woda dejonizowana (DI) o wysokiej jakości, pozbawiona minerałów
- wymagań dokładności zakresu regulacji wilgotności
- lokalizacji nawilżaczy
- zużycia energii przez urządzenie nawilżające
- typu sprzętu, który będzie użyty do kontroli i monitorowania procesu nawilżania
- posiadanego wsparcia i zasobów ludzkich niezbędnych do utrzymania sprzętu
- kosztu zakupu
- niezawodności
- długoterminowych kosztów eksploatacji i konserwacji.

Dopiero po dokładnej analizie naszych potrzeb i priorytetów jesteśmy w stanie podjąć decyzję o zakupie odpowiedniego nawilżacza, który pomoże nam osiągnąć skuteczną, ekonomiczną i bezproblemową kontrolę wilgotności.

Dobór metody nawilżania, choć jest kluczowy, nie jest jedynym czynnikiem jakim powinniśmy się kierować. Nie bez znaczenia są także doświadczenie i standardy jakości producenta nawilżaczy. Firma Armstrong International już od 1938 roku prowadzi prace nad aplikacjami systemów nawilżania. Dzięki projektowaniu, produkcji i nieustannemu doskonaleniu, może ona zaproponować niezawodne urządzenia nawilżające, których stosowanie pozwala na uzyskanie istotnych oszczędności energii, czasu i pieniędzy.



Beata Świątek

W 2005 roku skończyła Politechnikę Śląską, Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji. Od 2007 roku pracuje w Inrolu, na stanowisku Menedżera produktu. Do jej głównych zadań należy dobór armatury (w tym nawilżaczy) do określonych wymagań obiektowych.

tel. 32 789 01 03