

Powietrze w instalacjach

Odpowietrzniki, czyli jak chronić instalacje grzewcze i chłodnicze? (1)

Woda jako czynnik transportujący ciepło jest niezwykle popularna zarówno w małych instalacjach domowych, jak i w wielkich sieciach przemysłowych czy ciepłowniach. Zawdzięcza to swoim parametrom fizycznym takim jak: duże ciepło właściwe, stan skupienia w zakresie stosowanej temperatury, gęstość. Należy jednak zdawać sobie sprawę z właściwości, które z kolei powodują problemy w zastosowaniu wody jako nośnika energii cieplnej.

Powietrze w instalacjach

W zależności od występujących wartości ciśnienia i temperatury w danym punkcie instalacji, gazy tam występujące będą się rozpuszczać w wodzie lub z niej wydzielać. Zauważono, że powietrze w instalacjach może występować w trzech postaciach:

- **wolne powietrze** – przedostające się do instalacji w wyniku jej napełniania/dopełniania lub przez uszkodzone przeponowe naczynia wzbiorcze i inną armaturę, drogą dyfuzji przez mikronieszczelności materiałów (niewłaściwy projekt) czy złącza hydrauliczne (złe wykonanie instalacji);



Odpowietrzniki z brązu, stali nierdzewnej, do instalacji i systemów solarnych, na wysoką temperaturę do 180°C i ciśnienie do 25 bar

- **mikropęcherze powietrza** – „bąble” gazowe o wielkościach 0,05 do 0,01 mm, które usuwa się za pomocą separatorów powietrza;
- **powietrze związane** – pomiędzy molekułami wody. To właśnie powietrze zamienia się w tzw. mikropęcherze podczas zmian temperatury i ciśnienia zgodnie z opisanym prawem Henry’ego.

Usuwanie „poduszek powietrznych”

Duże obszary powietrza – „poduszki powietrzne” w urządzeniach, armaturze, grzejnikach i rurociągach oraz powietrze

w najwyższych punktach instalacji i końcówkach pionów – likwidowane są przez automatyczne odpowietrzniki, które działają na bazie układu pływak-zawór. Z pozoru to banalnie proste w konstrukcji urządzenie, w praktyce, poza nielicznymi wyjątkami, nastrocza ciągłych kłopotów nie tylko użytkownikom, ale też wykonawcom i firmom instalacyjnym.

Jak twierdzi ludowe porzekadło „diabeł tkwi w szczegółach” i właśnie te szczegóły powodują, że proste i tanie odpowietrzniki automatyczne nie działają. Często spotyka się odpowietrzniki z zakręconym wyjściem powietrza, aby uniknąć ciągłego wycieku wody. Czy jednak ►

Prawo Henry’ego

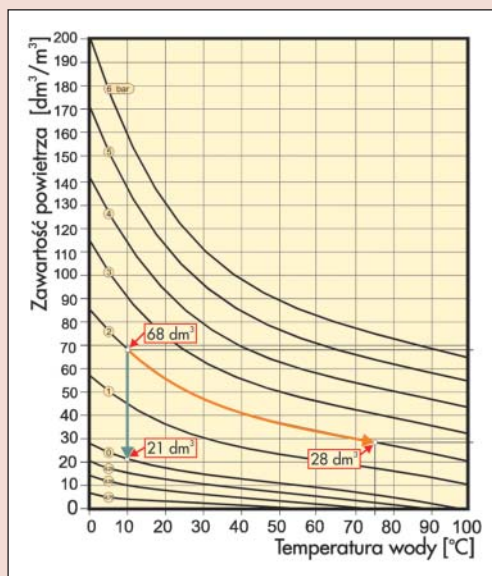
Woda to miejsce powstawania życia wszelkich organizmów żywych. Proste pytanie, dlaczego ryby mogą żyć w wodzie, skąd biorą tlen do życia? Woda ma naturalną własność do absorpcji powietrza, a bardziej ogólnie różnych gazów. Zjawisko odkrył i zbadał angielski fizyk i chemik William Henry na początku XIX wieku. W 1803 roku opisał on zasadę zwaną obecnie prawem Henry’ego: „W danym ciśnieniu i temperaturze ciecz (woda) zawiera pewną ilość rozpuszczonych gazów. Rozpuszczalność gazów w cieczach maleje wraz ze wzrostem temperatury i obniżaniem ciśnienia i odwrotnie, rozpuszczalność gazów w cieczach rośnie wraz z obniżaniem się temperatury i wzrostem ciśnienia”.

Przykład 1 (pomarańczowa linia):

Stałe ciśnienie – np. 2 bar, zmiana temperatury, $\Delta t = 75^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 65^\circ\text{C}$, to $\Delta V = 68 \text{ dm}^3 - 28 \text{ dm}^3 = 40 \text{ dm}^3$. Wzrost temperatury z 10°C do 75°C to uwolnienie 40 dm^3 powietrza z 1 m^3 wody w instalacji.

Przykład 2 (zielona linia):

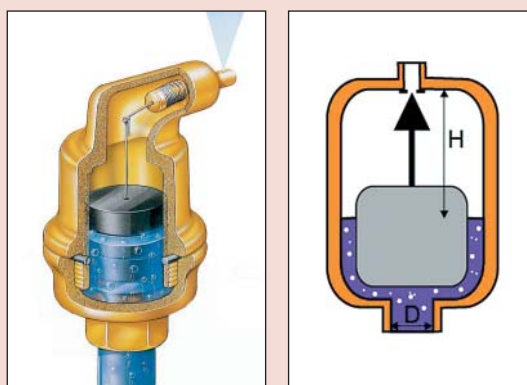
Stała temperatura – np. 10°C , zmiana ciśnienia, $\Delta p = 2 \text{ bar} - 0 \text{ bar} = 2 \text{ bar}$, to $\Delta V = 68 \text{ dm}^3 - 21 \text{ dm}^3 = 47 \text{ dm}^3$. Spadek ciśnienia z 2 bar do poziomu ciśnienia atmosferycznego powoduje uwolnienie 47 dm^3 powietrza z 1 m^3 wody w instalacji.



Jak działa odpowietrznik?

Podczas napływu powietrza, obniża się poziom wody. Pływak opada i zawór w górnej części odpowietrznika otwiera się, a powietrze opuszcza instalację. Gdy rośnie poziom wody, zawór zamyka się, kończąc cykl odpowietrzania. Co w takim razie powoduje, że większość automatycznych odpowietrzników nie działa lub przestaje działać zaraz po zamontowaniu w instalacji? Cóż, aby odpowietrznik działał właściwie, i przez wiele lat musi zostać równocześnie spełnionych kilka warunków:

- trwała i niezawodna konstrukcja zaworu wypływu powietrza,
- kontrola jakości każdego wyprodukowanego urządzenia,
- duża średnica wejścia wody (wymiar D), by uniknąć efektu kapilarnego,
- duża wysokość bezpieczeństwa (wymiar H) oraz stosunkowo duża wielkość komory pływaka,
- wysoka jakość materiałów i części składowych odpowietrznika.

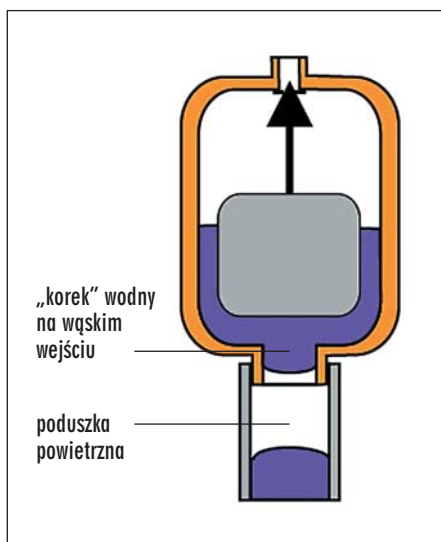


Spirotop

taki odpowietrznik można nazywać automatycznym?

Budowa a działanie odpowietrzników

Konstrukcja zaworu z wysokiej jakości materiałów zapewniająca jego szczelność po usunięciu powietrza ma wielkie znaczenie. Jednocześnie zawór ma umożliwiać aktywne, czyli wydajne napowietrzanie instalacji w przypadku jej opróżniania. Niestety nieliczne firmy kontrolują każdy montowany w odpowietrzniku zawór, za pomocą mikroskopu i sprawdzają jego działanie na stanowisku testowym, używając wody i powietrza.



Efekt kapilarny

Efekt kapilarny to wynik zbyt małej średnicy wejścia wody do komory odpowietrznika. W wyniku napięcia powierzchniowego wody powstaje „korek” uniemożliwiający ujście powietrza z „poduszki powietrznej” na dojściu do odpowietrznika. Praktyczne rozwiązanie to stosowanie odpowietrzników o dużej średnicy wejściowej, gdzie rozmiar 1/2" jest optymalny i wystarczający dla uniknięcia efektu kapilarnego.

Duża komora pływakowa zapewnia swobodny, laminarny przepływ powietrza, umożliwiając efektywne odpowietrzanie, a znaczna wysokość bezpieczeństwa H chroni zawór przed zanieczyszczeniami od wody instalacyjnej. Duża wysokość H to także możliwość poprawnej pracy pod wysokim ciśnieniem występującym w instalacjach. Na dowód istnienia różnych konstrukcji, możemy tu podać przykładowo, że zdarzają się odpowietrzniki z wysokością bezpieczeństwa rzędu 10 mm, najlepsze zaś konstrukcje powyżej z 40 mm.

Materiały wysokiej jakości gwarantują trwałość i niezawodność odpowietrznika. Właściwy materiał pływaka to odporność na wysoką temperaturę, czy też agresywne media grzewcze. W odpowietrznikach automatycznych renomowanych producentów dostępne są pływaki i całe korpusy ze stali nierdzewnej.

(Fot., rys. Spirotech/Husty)