

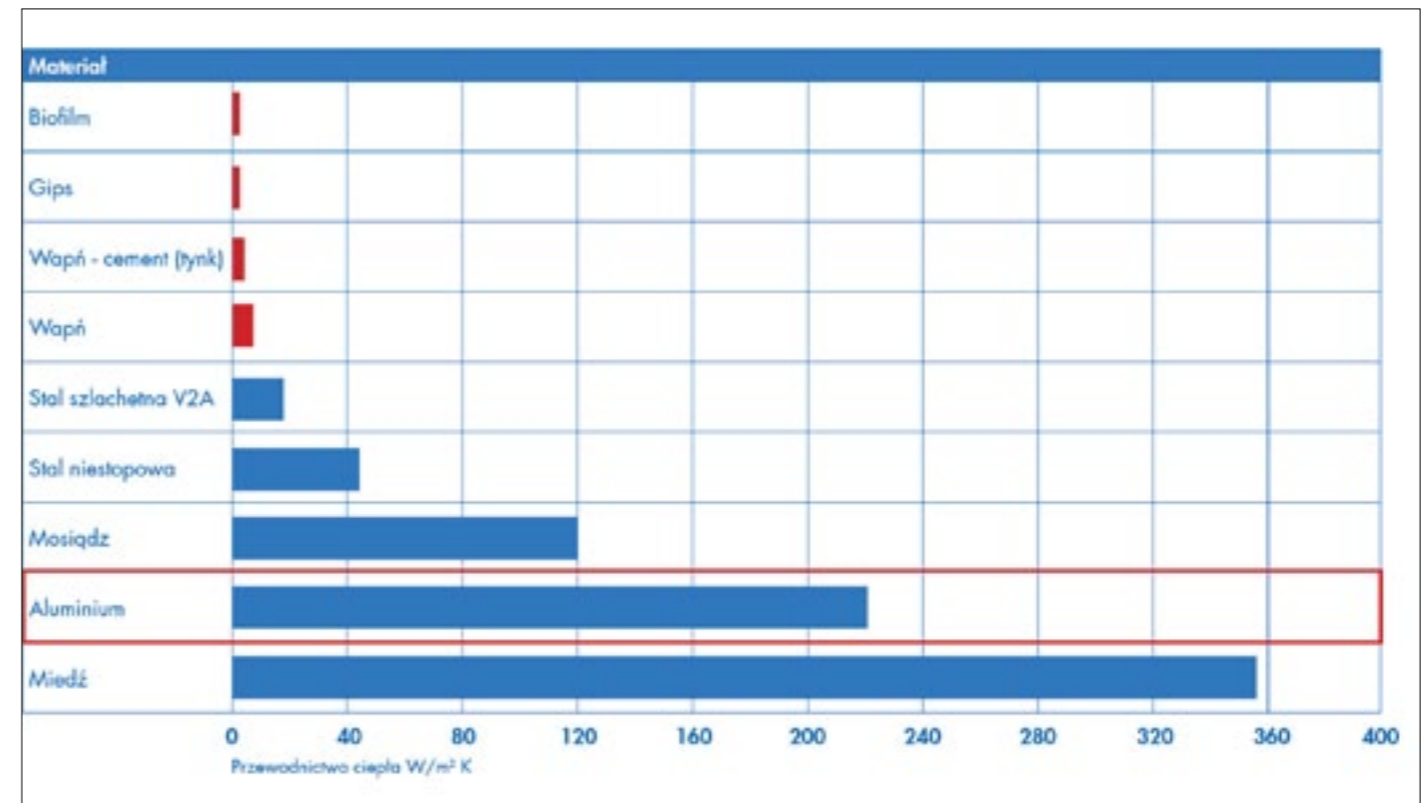
► Marcin Chmielewski

„Perfekcyjna woda” zapewnia wydajność energetyczną oraz zwiększa żywotność instalacji

AQA therm

– program ochrony instalacji

Woda dla instalatora napełniającego instalację to często mało istotny element, ale pytanie czy na pewno powinno tak być? Warto przyrzeć się jej dokładniej, przecież jest ona nieodłącznym elementem naszego życia.



1 Przewodnictwo ciepła w zależności od metalu

STARY			NOWY		
NT - ogrzewanie 20 kW			Wartość opałowa kotła 20kW ze zbiornikiem buforowym		
Pojemność instalacji: 200 l			400 l (zbiornik buforowy 200 l) 600 l (zbiornik buforowy 400 l) 800 l (zbiornik buforowy 600 l) 1000 l (zbiornik buforowy 800 l)		
Wytracanie wapnia w zależności od ilości wody napełniającej					
5°dH	10°dH	15°dH	5°dH	10°dH	15°dH
18 g	36 g	54 g	400 l 600 l 800 l 1000 l	36 g 54 g 72 g 90 g	72 g 108 g 144 g 180 g
Ilość wapnia					
5°dH	10°dH	15°dH	5°dH	10°dH	15°dH
7,2 ml	14,4 ml	21,6 ml	400 l 600 l 800 l 1000 l	14,4 ml 21,6 ml 28,8 ml 36,0 ml	28,8 ml 43,2 ml 57,6 ml 72,0 ml
Ilość wody w kotle					
(Wymiennik ciepła) 0,5 l/kW = 10 l			0,3 l/kW - 0,04 l/kW 6,0 l - 800 ml [0,8 l]		
Zmniejszenie powierzchni wymiany ciepła spowodowane wytrącaniem kamienia					
7,2 ml : 10 000 ml = 0,07 %			14,4 ml : 6000 ml = 0,24 % 14,4 ml : 800 ml = 1,80 %		
5°dH	10°dH	15°dH	5°dH	10°dH	15°dH
0,07 %	0,15 %	0,21 %	400 l	0,24 - 1,8 %	0,48 - 3,6 %
			600 l	0,36 - 2,7 %	0,72 - 5,4 %
			800 l	0,48 - 3,6 %	0,96 - 7,2 %
			1000 l	0,6 - 4,5 %	1,2 - 9,0 %

Tabela 1 Powstawanie kamienia kotłowego oraz strata powierzchni grzewczej w wymienniku ciepła podczas napełniania starej oraz nowej instalacji grzewczej

nom, ale także umożliwia ich rozwój. Od niej zależne są wszystkie procesy zarówno w organizmie istot żywych, jak i poza nimi. Woda stanowi od pięćdziesięciu do sześćdziesięciu, a może nawet więcej procent masy ciała człowieka. Spełnia bardzo istotną rolę w procesie termoregulacji. W trakcie pocenia się, parujące z powierzchni ciała cząsteczki pochłaniają znaczne ilości ciepła, czego wynikiem jest ochłodzenie organizmu. Woda ma wysoką tzw. pojemność cieplną, czyli może pochłaniać znaczne ilości ciepła nie zmieniając własnej temperatury, przez co nazywana jest „buforem termalnym”. Dzięki tej właściwości zabezpiecza komórki przed skutkami nagłego wzrostu temperatury. Oprócz wyżej opisanych właściwości należy zwrócić uwagę na trzy ważne elementy z punktu widzenia instalacji:

- pH, czyli potencjał wodnorodowy, który w bardzo dużym stopniu odpowiada za prędkość korozji,
- twardość, która powoduje powstawanie kamienia kotłowego, co znacząco zmniejsza przewodność cieplną instalacji,
- zawartość soli, która również wpływa na korozję.

STARY			NOWY		
Wymiennik ciepła			0,3 - 0,04 l/kW = 6 l - 0,8 l		
0,5 l/kW 10 l			przy założeniu ok. 0,5 m ²		
Średnia grubość kamienia					
Poj. instalacji	5°dH	10°dH	15°dH	Poj. instalacji	5°dH
200 l	0,014 mm	0,028 mm	0,04 mm	400 l	0,03 mm
				600 l	0,04 mm
				800 l	0,06 mm
				1000 l	0,07 mm

Tabela 2 Średnia grubość kamienia kotłowego

Skąd powyżej wspomniane elementy wzięły się w naszej wodzie? W naturalnych warunkach woda praktycznie nigdy nie występuje w czystej formie, zawsze towarzyszą jej substancje nieorganiczne (np. sole) albo organiczne (np. substancje humusowe). Mogą one występować w różnych formach np. gazowej, stałej czy koloidalnej. Ilość i rodzaj substancji obecnych w wodach naturalnych mogą być różne i będą zależne od ich zawartości w danym środowisku oraz od ich rozpuszczalności. W systemie grzewczym są one niepożądane, gdyż powodują wiele zakłóceń oraz zmniejszają jego wydajność.

Zwiększenie kompaktowości i kompleksowości systemu grzewczego

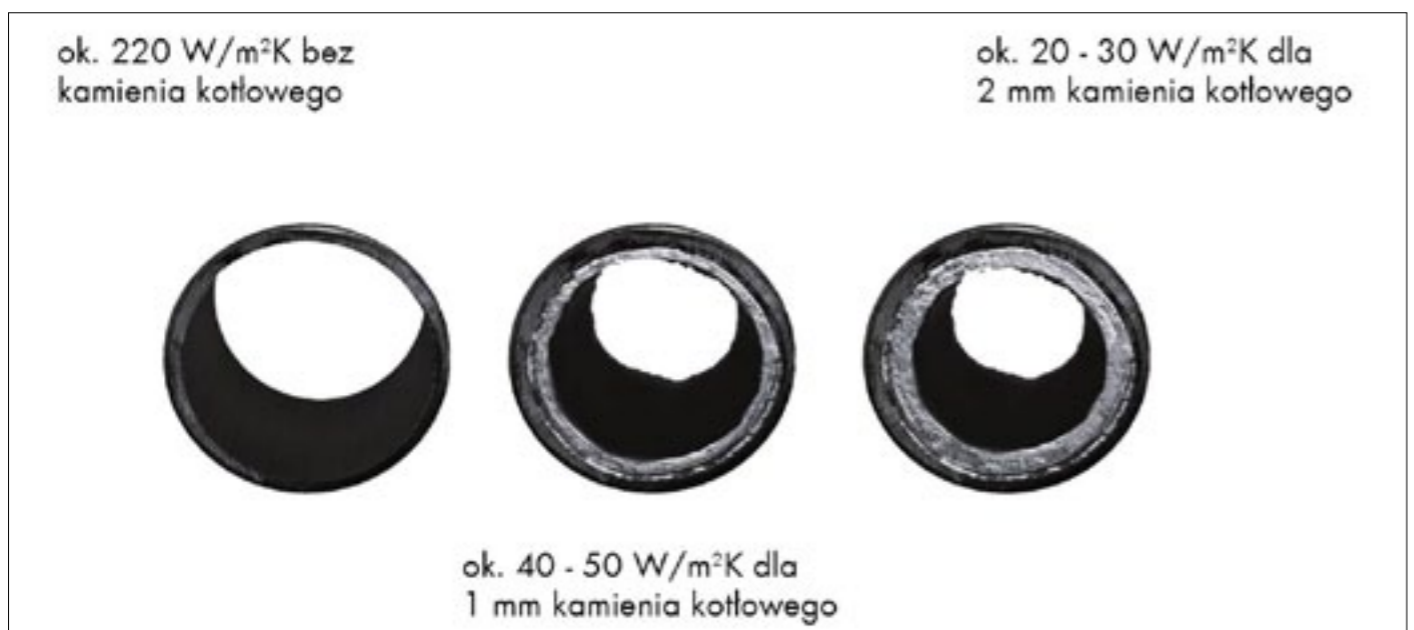
Jakość wody grzewczej jest bardzo istot-

na, ponieważ w nowoczesnych instalacjach zwiększa się objętość wody, przy jednoczesnym zmniejszeniu powierzchni wymiany ciepła. Wymusza to zmianę stosowanych materiałów instalacyjnych. Już podczas pierwszego napełniania jakość wody może mieć decydujące znaczenie dla wydajności instalacji

P/O/L/S/I/K/A
BWT
BEST WATER TECHNOLOGY

BWT Polska Sp. z o.o.
ul. Połczyńska 116, 01-304 Warszawa
tel. 22 533 57 00, faks 22 533 57 19
bwt@bwt.pl, www.bwt.pl

Woda to drugi obok tlenu element przyrody warunkujący istnienie życia. Zapewnia nie tylko życie ludziom, zwierzętom czy roślinom,



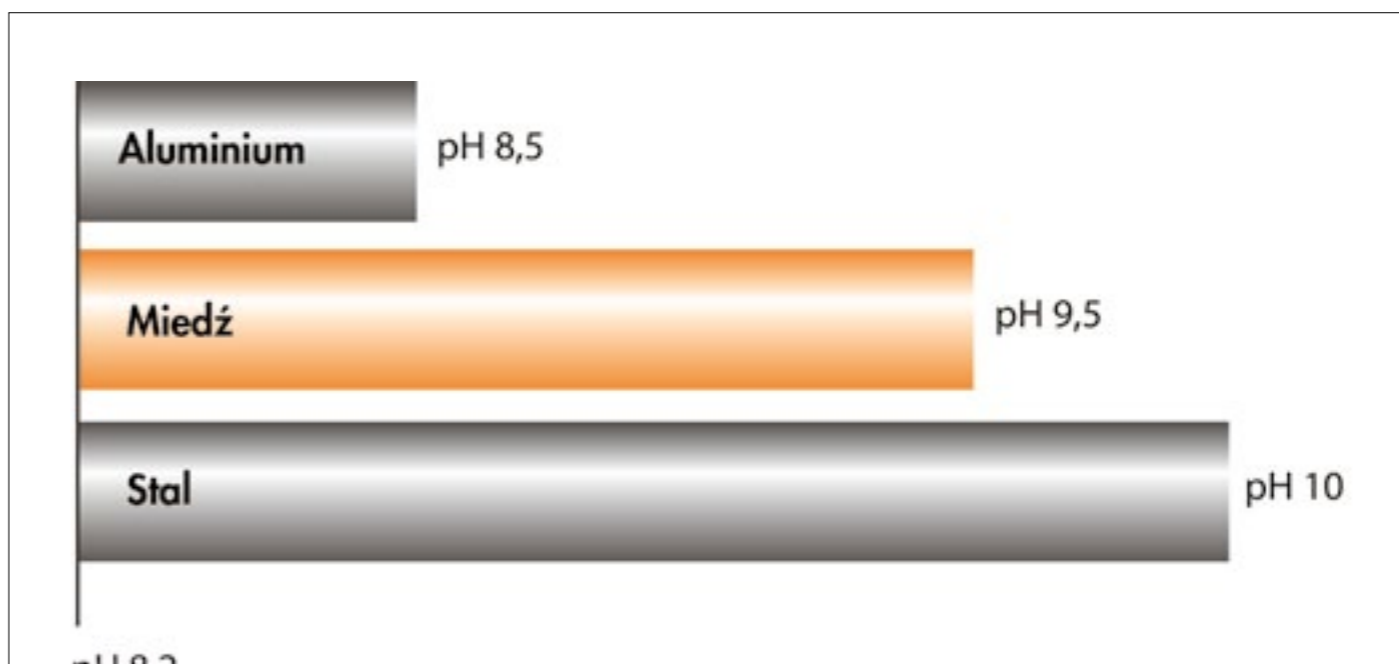
2 Spadek przewodności cieplnej aluminium w zależności od grubości kamienia kotłowego

w okresie całej jej żywotności. Tabela 1 przedstawia różnicę pomiędzy osadzaniem się kamienia w instalacjach stosowanych dawniej, a w nowoczesnych systemach grzewczych. W przypadku pierwszego napełnienia kotła znaczące jest, czy następuje utrata 0,21% czy 13,5% (co stanowi 64-krotność) objętości kotła. VDI 2035 (str. 1 wydanie 2005) daje jasne wytyczne odnośnie twardości w zależności od pojemności układu. Niestety kamień kotłowy nie odkłada się równomiernie. Największa jego ilość gromadzi się w najcieplejszym miejscu, czyli w miejscu styku płomienia z wodą. W tabeli 2 zostały przedstawione różnice w stosunku do starej i nowej normy. Średnia grubość kamienia kotłowego, została obliczona przy założeniu, że wytrąci się on równomiernie na powierzchni grzewczej (VDI str. 1 pkt 4.2, wrzesień 1994). VDI wychodziło z założenia, że tolerowana jest grubość kamienia 0,05 mm. Przyjęto, iż przy tej niewielkiej średniej grubości na powierzchniach z najwyższą temperaturą ściany może powstać kamień grubości nawet do 0,5 mm.

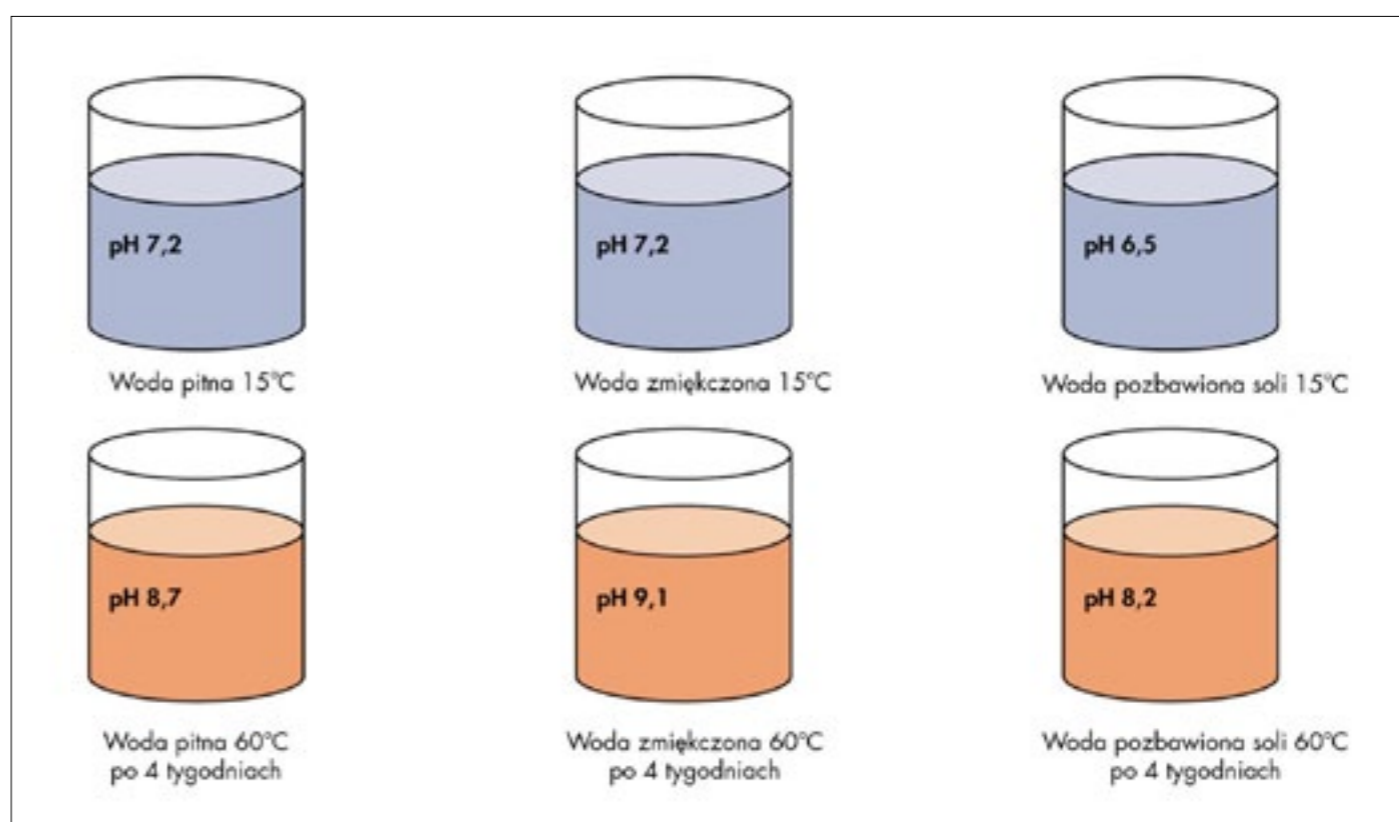
Założenie, że kamień odkłada się na stosunkowo niewielkich powierzchniach wynika z faktu, iż nie będzie odkładał się on na idealnie gładkich powierzchniach, lecz głównie tam, gdzie już się wytrącił. Z doświadczenia wynika, że są to obszary z najwyższą temperaturą powierzchni grzejnych.

Kamień kotłowy blokuje przewodność cieplną

Stosowanie takich materiałów jak aluminium lub jego mieszanki ma na celu poprawienie przewodności cieplnej, czyli dostarczenie większej ilości ciepła, nie zwiększając powierzchni wymiennika (rys. 1). Pokrywanie takich materiałów kamieniem kotłowym, który ma bardzo niską przewodność, jest bardzo niekorzystne dla pracy instalacji (rys. 2). Dodatkowo w tych miejscach z powodu zmiany materiału przewodzącego będą występowały wysokie temperatury. Zjawiska te mogą prowadzić do oddzielenia się kamienia kotłowego od powierzchni grzejnej, który osta-



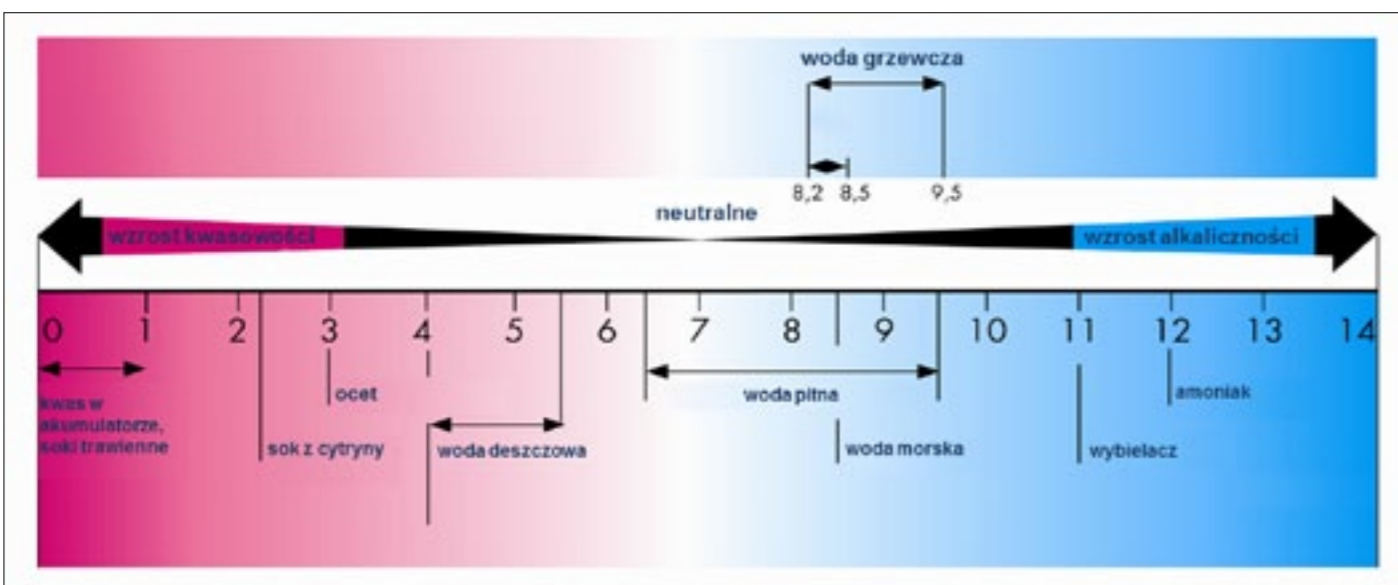
3 Zakres pH, w którym materiał jest bezpieczny



4 Przykład zmieniającego się pH w wodzie

tecnie może się dostać do układu grzewczego. W konsekwencji będzie zatrzymywał się na takich elementach instalacji, jak np.

zawory termostatyczne. Dodatkowo w miejscach, gdzie kamień kotłowy został oddzielony od powierzchni grzejnej mogą wystę-



5 Wartości pH różnych cieczy

pować dźwięki, które można porównać z odgłosem upadających kropli na bardzo rozgrzaną powierzchnię np. kuchenkę.

Wartość pH a materiał

W nawiązaniu do powyższych informacji, zaletę producentów kotłów oraz obowiązujących norm należy zwracać szczególną uwagę na jakość wody, którą napełniana jest instalacja. „Perfekcyjnie czysta woda” to woda pozbawiona osadów zakłócających pracę instalacji. Jeżeli woda została całkowicie pozbawiona twardości (a więc woda zawierająca nie więcej 0,1°dh, co w układach grzewczych jest zazwyczaj stosowane), wtedy należy zwrócić szczególną uwagę na pH. W starych instalacjach niskotemperaturowych stosowane były przede wszystkim stal i miedź, w nowoczesnych instalacjach stosuje się również związki aluminium. Dlatego warto pamiętać, że każdy materiał ma własną odporność na pH (rys. 3).

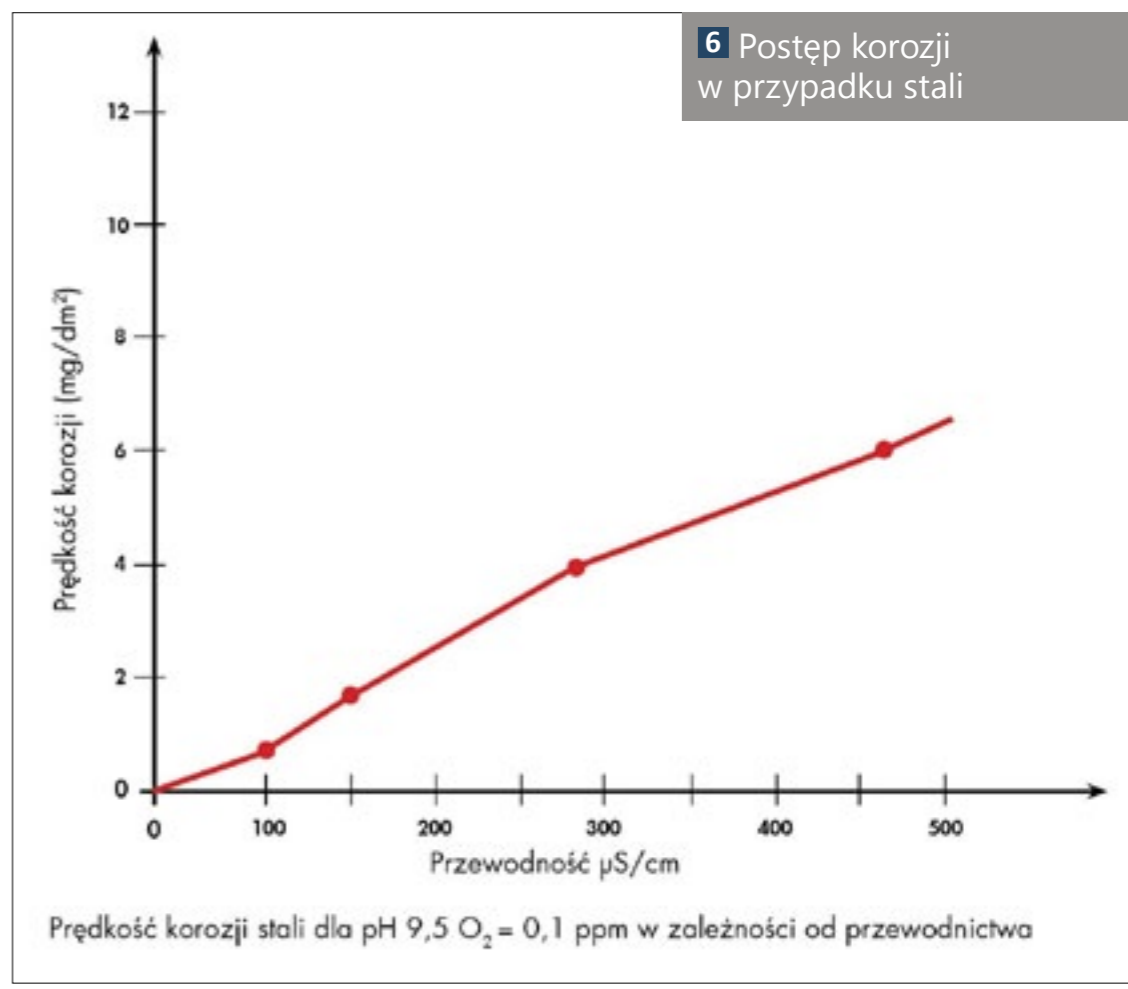
W uzdatnionej wodzie grzewczej możemy dostrzec zaskakujące zjawisko dotyczące

wartości pH (rys. 4). Ukryta alkaliczność, wolny kwas węglowy itp. to właściwości powodujące, że zmiany zachodzą w każdej wodzie grzewczej. Wartości pH, które nie są krytyczne dla aluminium (np. pH od 6,5 do 8,5), będą krytyczne dla stali i miedzi. To jest powód, dla którego w normie VDI 2035 część 2 zaleca się pomiar wartości pH po 8 tygodniach. Producenci powinni więc udostępniać instalatorom w formie gwarancji informację, jakie wartości pH są „bezpieczne” dla poszczególnych materiałów.

Wnioski

„Perfekcyjnie czysta woda” w całej instalacji (również przy zastosowaniu aluminium) to woda bez minerałów i gazów. Ważne przy tym jest, aby usunięte były również rozpuszczone gazy (tlen, azot i tlenek węgla). Stanie się to wtedy, gdy odpowietrzenie nastąpi w temperaturze pracy (temperaturze grzewczej) – co jest naturalne przy każdym rozruchu. Zawartość minerałów, których ilość określić można za pomocą parametru przewodnictwo, ma

również ogromny wpływ na prędkość zachodzenia korozji (rys. 6). Wszystkie zachodzące normy, dotyczące nośnika ciepła, jakim jest woda, zalecają wodę ubogą w sól, gdyż tylko taka woda jest dla instalacji „bezpieczna”. Tolerowane są niewielkie koncentracje tlenu. Jeśli podczas obowiązkowej konserwacji nowoczesnej instalacji grzewczej czyszczony będzie nie tylko przewód spalinowy i spust kondensatu, ale sprawdzony zostanie również zbiornik i stabilność ciśnienia, instalacja będzie bezpieczna. Instalatorzy są dla inwestora ekspertami w swojej dziedzinie. To oni najczęściej decydują o „jakości” wody grzewczej. Aby zapobiec odkładaniu się osadów oraz zjawiskom korozyjnym należy stosować „perfekcyjnie czystą wodę”, którą można przygotować dzięki urządzeniom systemu AQA therm firmy BWT (rys. 7), a także pamiętać o okresowych jej kontrolach. Woda pozbawiona soli jest odpowiednia dla każdego układu grzewczego, natomiast dla układów wyposażonych w aluminiowe komponenty wręcz wymagana. ■



6 Postęp korozji w przypadku stali



7 BWT AQA therm – rozwiązanie zapewniające ochronę instalacji grzewczej