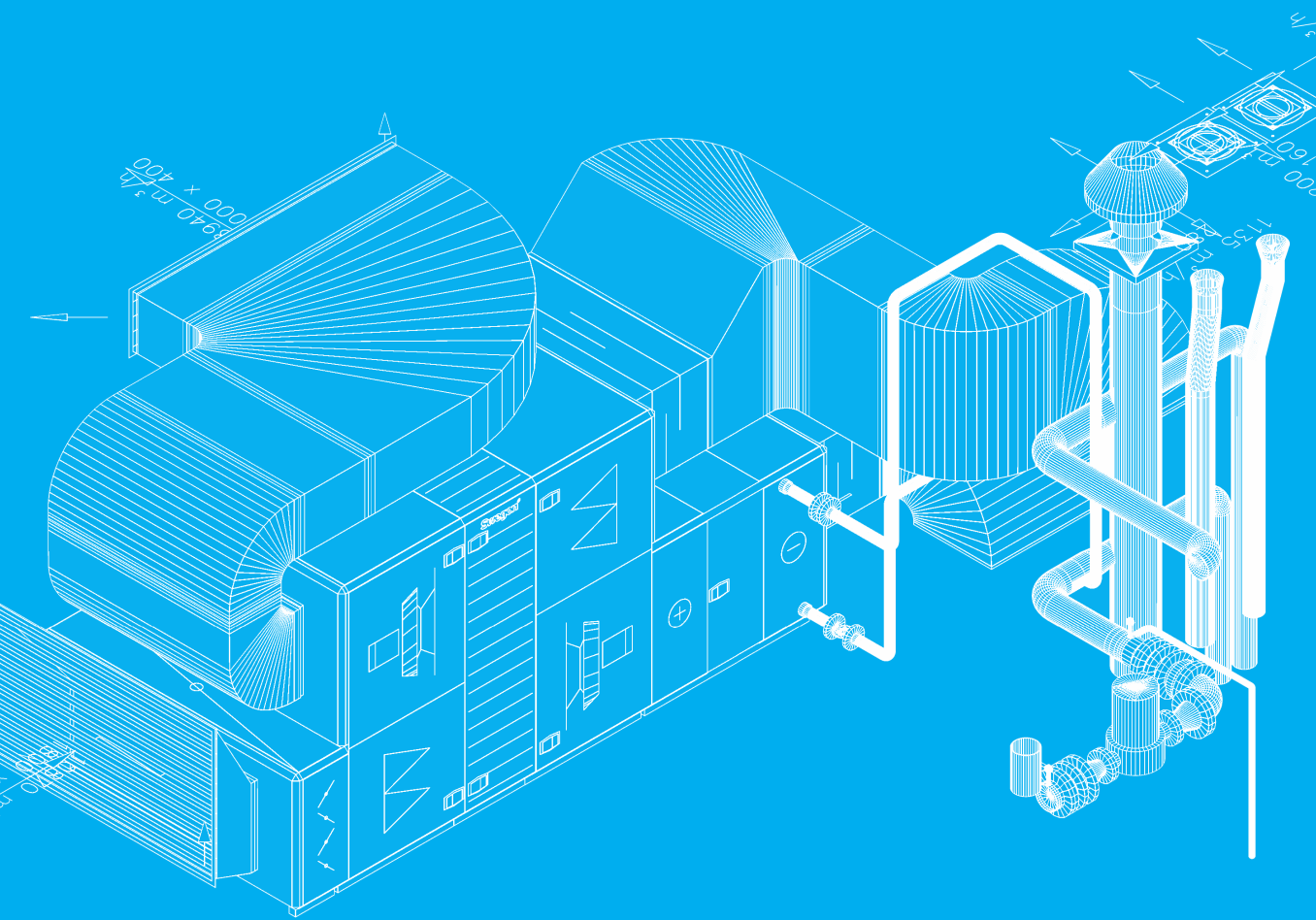


# Sprawdź, jak będzie działała Twoja centrala?

Wybierz odpowiedzi pasujące do Twoich codziennych wyborów i poznaj interpretację wyniku na kolejnych stronach.



### 1. Typ zaworu regulacyjnego

- Zawór 3-drogowy
- Zawór PICV (zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia)

### 2. Zabezpieczenie wymiennika przed zamrożeniem

- Zakładam, że tę funkcję zapewnia automatyka centrali (otwarcie zaworu 3-drogowego).
- Sam zapewniam to konfiguracją zaworu PICV oraz automatyki.

### 3. Przepływ dyżurny / przepływ minimalny / tryb ekonomiczny

- Rzadko spotykam się z takim wymaganiem.
- Wybieram rozwiązanie zawsze gwarantujące utrzymanie niskich przepływów.

### 4. Poprawna praca wymiennika w pełnym zakresie przepływów

- Nie martwię się tym, bo zawsze wymagam napędu modulowanego.
- Oprócz wymogu napędu 0-10 V analizuję parametry pracy zaworu regulacyjnego.

### 5. Pompa w obiegu wymiennika

- Jest niezbędna, aby uniknąć ewentualnej awarii wymiennika.
- Nie używam, ponieważ preferuję inne rozwiązania.

### 6. Zawór 3-drogowy jest pierwszym wyborem w aplikacjach z AHU

- To rozwiązanie jest mi znane od lat i spełnia wymagania obiektów, które projektuję.
- W wielu obiektach stosuję inne rozwiązania, które sprawdziłem z mniejszymi odbiorcami.

### 7. Najbardziej ekonomiczne pod każdym względem (etap projektu, realizacja, rozruch, użytkowanie) rozwiązanie dla AHU to:

- Regulacyjny zawór 3-drogowy
- PICV (zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia)

### 8. Integracja AHU z BMS

- Zostawiam tę kwestię specjalistom od BMS.
- Sugeruję integratorowi dodatkowe opcje podnoszące funkcjonalność instalacji.

### 9. AHU w budynkach z certyfikacją BREEAM / LEED

- Szukam potencjału na dodatkowe punkty w innych obszarach.
- Innowacyjne wyposażenie AHU jest dobrą okazją, aby otrzymać lepszą ocenę w certyfikacji.

### 10. Moje przyszłe projekty z AHU

- Jestem zadowolony z moich dotychczasowych realizacji – nie planuję zmian technicznych.
- Jestem otwarty na nowe rozwiązania techniczne.



## 1. Typ zaworu regulacyjnego

- a) Zawór 3-drogowy
- b) Zawór PICV\*

### Rekomendacja

Określenie typu zaworu regulacyjnego oraz chęć zapewnienia optymalnych warunków pracy narzucają jednocześnie kształt całego układu. Zawory 3-drogowe nierozdzielnie łączą się ze stałym przepływem, jednak aby tak faktycznie było, konieczne są odpowiednie zawory równoważące. Natomiast przy zmiennym przepływie zawory 3-drogowe powodują wiele problemów, takich jak nadprzepływ oraz syndrom niskiego dt, na które odpowiednią są zawory PICV\* doskonale zapewniające prawidłowy rozkład przepływów w układzie zmiennoprzepływowym.



## 2. Zabezpieczenie wymiennika przed zamrożeniem

- a) Zakładam, że tę funkcję zapewnia automatyka centrali (otwarcie zaworu 3-drogowego).
- b) Sam zapewniam to konfiguracją zaworu PICV\* oraz automatyki.

### Rekomendacja

Jednym z niewąlgicznych punktów centrali jest wymiennik ciepła, który musi być zabezpieczony przed zamrożeniem. Faktycznie wiele sterowników central jest w stanie przestawić zawór 3-drogowy w celu zapewnienia przepływu niezbędnego do ochrony wymiennika przed zamrożeniem. W przypadku zaworów PICV\* takie zabezpieczenie nie wymaga bypassu i można wykonać je na kilka sposobów, np. ograniczeniem z poziomu automatyki sygnału minimalnego czy specjalnym ogranicznikiem skoku (szerzej opisane w dalszej części).



## 3. Przepływ dyżurny / przepływ minimalny / tryb ekonomiczny

- a) Rzadko spotykam się z takim wymaganiem.
- b) Wybieram rozwiązanie zawsze gwarantujące utrzymanie niskich przepływów

### Rekomendacja

Utrzymanie stabilnych niskich przepływów to wyzwanie często spotykane w wymagających obiektach, takich jak szpitale, hotele, biurowce, gdzie występuje konieczność szybkiego zapewnienia wymaganej temperatury. Zazwyczaj utrzymywany jest wtedy minimalny przepływ przez odbiorniki zapewniający temperaturę dyżurną. Chcąc zapewnić rozwiązanie oszczędne i wydajne, powinniśmy zwrócić się w kierunku instalacji zmiennoprzepływowej ze względu na ograniczenie kosztów pompowania oraz rozważyć zastosowanie zaworów PICV\*, które dzięki pełnemu autorytetowi eliminują problem nadprzepływów i podprzepływów charakterystycznych dla zaworów 3-drogowych.

\* PICV (Pressure Independent Control Valve) – Zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia



## 4. Poprawna praca wymiennika w pełnym zakresie przepływów

- a) Nie martwię się tym, bo zawsze wymagam napędu modulowanego.
- b) Oprócz wymogu napędu 0-10 V analizuję parametry pracy zaworu regulacyjnego.

### Rekomendacja

Elastyczność pracy układu jest koniecznością wynikającą z ciągłych zmian warunków pracy instalacji. Prawdłowo zaprojektowany układ powinien tak samo sprawnie działać przy 100 %, jak i np. 30 % obciążeniu. Parametrem dobrze oddającym to, jaką kontrolę będziemy mieć nad pracą instalacji, jest autorytet zaworu regulacyjnego – gwarantowany zazwyczaj dla warunków projektowych. Niestety, jeżeli nie wykorzystamy rozwiązań automatycznego równoważenia, autorytet zaworów będzie wciąż się zmieniał, a w związku z tym i przepływy będą się różniły od tych, które zostały założone. Rozwiązaniem gwarantującym wysoką wartość i niezmienność autorytetu w każdych warunkach są zawory PICV\*, które wprowadzają automatyczne równoważenie lokalne.



## 5. Pompa w obiegu wymiennika

- a) Jest niezbędna, aby uniknąć ewentualnej awarii wymiennika.
- b) Nie używam, ponieważ preferuję inne rozwiązania.

### Rekomendacja

Powszechną praktyką jest pompa zapewniająca minimalny przepływ przez wymiennik nagrzewnicy i zabezpieczająca wymiennik przed zamrożeniem. Funkcja ta zazwyczaj jest uruchamiana przez termostat przeciwwzmożeniowy w sytuacji spadku temperatury powietrza za wymiennikiem poniżej wartości zadanej. Taka sytuacja może mieć miejsce przy braku zapotrzebowania na ciepło połączonego z nagłym spadkiem temperatury powietrza za wymiennikiem lub w przypadku awarii. Często nieuwzględniany jest jednak fakt, że awaria zasilania dotyka również pompy i sam wymiennik nadal jest narażony na zamrożenie.



## 6. Zawór 3-drogowy jest pierwszym wyborem w aplikacjach z AHU

- a) To rozwiązanie jest mi znane od lat i spełnia wymagania obiektów, które projektuję.
- b) W wielu obiektach stosuję inne rozwiązania, które sprawdziłem z mniejszymi odbiornikami.

### Rekomendacja

Zawory 3-drogowe pozwoliły na prostą regulację mocy odbiornika przy stałym przepływie w instalacji, umożliwiając tym samym dostosowanie do lokalnego zapotrzebowania na energię. Dalsze badania i rozwój technologii ujawniły jednak wady takiego rozwiązania – konieczność stosowania dodatkowej armatury (co najmniej MBV\*\*), złożony proces prawidłowego doboru, brak pełnej kontroli nad faktycznym przepływem. Dodatkowo na przestrzeni czasu konieczne stało się ograniczanie zużycia energii, zaczęto więc stosować instalacje ze zmiennym przepływem jako prostą ideę zużywania tylko tyle, ile potrzeba. Dalsze próby poprawiania efektywności energetycznej wymusiły rozwój technologiczny, m.in. zawory PICV\*, które od początku były projektowane tak, aby zapewnić prawidłową pracę i jak największe oszczędności w instalacji zmiennoprzepływowej.

\* PICV (Pressure Independent Control Valve) – Zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia, \*\* MBV - ręczny zawór równoważący



## 7. Najbardziej ekonomiczne pod każdym względem (etap projektu, realizacja, rozruch, użytkowanie) rozwiązanie dla AHU to:

- a) Regulacyjny zawór 3-drogowy
- b) PICV\*

### Rekomendacja

Rzetelne porównanie kosztów różnych rozwiązań powinno obejmować wiele aspektów:

**Projektowanie** – czas konieczny na przygotowanie projektu jest wymierną częścią wszystkich kosztów instalacji. Dobór zaworu 3-drogowego powinien uwzględniać wyliczenia kv zaworu regulacyjnego i jego autorytet oraz nastawy na zaworach równoważących. W przypadku zaworów PICV\* dobór ogranicza się do określenia wymaganego przepływu i zapewnienia minimalnego dp.

**Realizacja** (zakup urządzeń oraz czas potrzebny na ich zamontowanie) – w kontekście całej instalacji zdecydowanie mniej zaworów jest konieczne przy rozwiązaniu PICV\* – 1 zawór przy odbiorniku, przy zastosowaniu zaworów 3-drogowych – 2 przy odbiorniku (regulacyjny + równoważący), 1 równoważący przy odgałęzieniu, 1 równoważący pod pionem. Same koszty zakupu przykładowej instalacji porównujemy w tabeli poniżej.

**Rozruch** – poprawnie przeprowadzony wymaga również równoważenia, zajmuje to czas i pochłania pieniądze. W przypadku zaworów PICV ogranicza się to do potwierdzenia minimalnego spadku ciśnienia na zaworach w obiegach krytycznych, oszczędzając wiele czasu (w przypadku zastosowania siłownika NovoCon® można całą instalację uruchomić zdalnie, ułatwiając koordynację prac).

**Użytkowanie** – etap, na którym energooszczędność przynosi wymierne korzyści. W przypadku zaworu 3-drogowego pompa powinna pracować cały czas ze względu na wymagany stały przepływ, dodatkowo występowanie zjawiska niskiego dt obniża sprawność źródeł chłodu i ciepła. Zastosowanie zaworów PICV\* zapewnia brak problemów z nadprzepływami oraz utrzymanie prawidłowego dT.

**Ponowny rozruch** – po wprowadzeniu modyfikacji w układzie np. dodaniu kolejnej centrali lub zmianie jej obciążenia, przeprowadzanej modernizacji lub rozbudowie przy zastosowaniu zaworów 3-drogowych konieczne jest przeprowadzenie ponownie rozruchu i równoważenia instalacji. W przypadku zaworów PICV\* nie ma takiej potrzeby, wystarczy zmienić nastawy..



## 8. Integracja AHU z BMS

- a) Zostawiam tę kwestię specjalistom od BMS.
- b) Sugeruję integratorowi dodatkowe opcje podnoszące funkcjonalność instalacji.

### Rekomendacja

Standardowym sposobem sterowania przy centrali wentylacyjnej jest regulacja 0–10 V. Wymaga ona od sterownika BMS oddzielnego wejścia na każdy z zaworów regulacyjnych. Jest to powszechnie znane rozwiązanie. Zastosowanie siłownika sterowanego cyfrowo pozwala na prostą integrację, łącząc siłowniki w sieć. Daje również możliwość wykorzystania wielu nowych funkcji, m.in. zarządzania zużyciem energii, zdalne uruchomienie instalacji i zmiany nastaw.

\* PICV (Pressure Independent Control Valve) – Zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia



## 9. AHU w budynkach z certyfikacją BREEAM / LEED

- a) Szukam potencjału na dodatkowe punkty w innych obszarach.
- b) Innowacyjne wyposażenie AHU jest dobrą okazją, aby otrzymać lepszą ocenę w certyfikacji.

### Rekomendacja

Certyfikaty BREEAM i LEED są pewnym wskazaniem zaawansowania technologicznego budynku ze szczególnym uwzględnieniem jego energooszczędności. Zastosowanie zaworów PICV\* pozwala na poprawę energooszczędności poprzez możliwość optymalizacji pompy, zniwelowanie nadprzepływów oraz problemu niskiego dT. Zastosowanie zaworu PICV\* + siłownika cyfrowego pozwala na monitoring zużycia energii, dzięki czemu można zapewnić jeszcze lepszą pracę instalacji budynku.



## 10. Moje przyszłe projekty z AHU

- a) Jestem zadowolony z moich dotychczasowych realizacji – nie planuję zmian technicznych.
- b) Jestem otwarty na nowe rozwiązania techniczne.

### Rekomendacja

Jeśli zainteresował Cię temat nowoczesnych rozwiązań dedykowanych centralom, chętnie odpowiemy na pytania. Skontaktuj się z nami dzwoniąc pod numer **22 104 00 00** lub wysyłając **e-mail bok@danfoss.com**

## Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej – układ z zaworem 3-drogowym

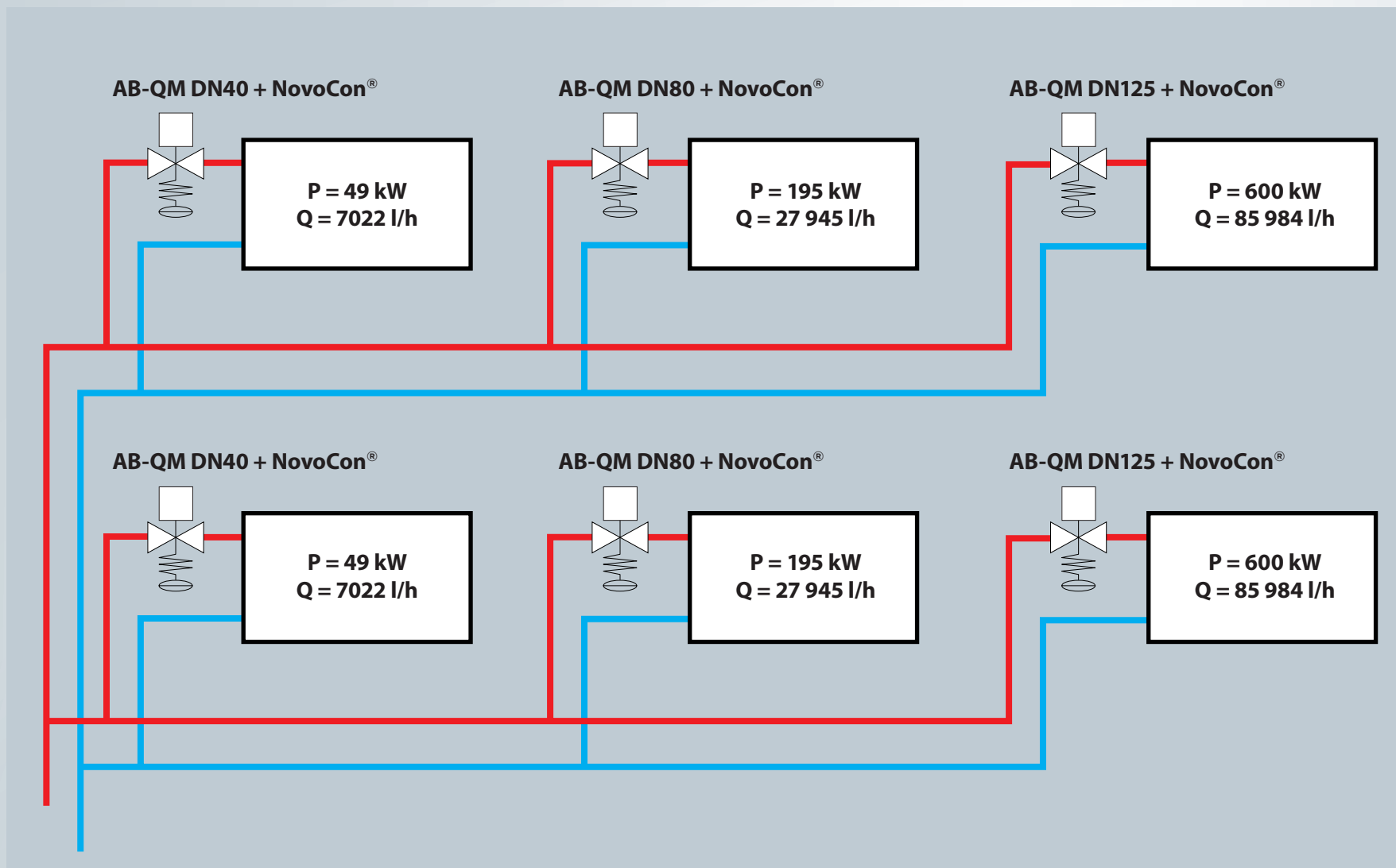
Nagrzewnica wodna zabezpieczona jest przed zamarznięciem przy pomocy termostatu przeciwzamrozeniowego wyposażonego w kapilarę. W przypadku wystąpienia sygnału z termostatu układ sterowania wyłącza wentylator(y), zamyka przepustnicę powietrza od strony powietrza zewnętrznego, otwiera zawór 3-drogowy nagrzewnicy, włącza pompę czynnika grzewczego na obiegu wymiennika. Ponowne załączenie centrali następuje po zaniku sygnału z termostatu, lecz po czasie nie krótszym niż ustalony przez osobę konfigurującą działanie automatyki. Drugim sposobem zabezpieczenia nagrzewnicy wodnej jest zabezpieczenie przed temperaturą czynnika powracającego z nagrzewnicy. W przypadku gdy temperatura czynnika na powrocie spadnie poniżej określonego poziomu, sterownik zareaguje tak, jak w powyższym przypadku. Z góry ustalona ilość zadziałania zabezpieczeń w ciągu ustalonej jednostki czasu powoduje zablokowanie możliwości automatycznego ponownego włączenia centrali, a dalsza praca możliwa jest po usunięciu awarii.

## Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej – układ z zaworem PICV\*

Nagrzewnica zabezpieczona jest w taki sam sposób jak w przypadku układu z zaworem 3-drogowym. Ponadto zawór PICV\* gwarantuje poprawną pracę układu w przypadku obciążeń systemu innych niż projektowe. Jeżeli rozbudujemy system o napęd cyfrowy, uzyskamy dodatkowe funkcje zabezpieczające, takie jak np. pilnowanie dT oraz monitoring temperatur na zasilaniu powrotu systemu wodnego.

\* PICV (Pressure Independent Control Valve) – Zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia

## Prosto, niezawodnie, z dodatkowymi funkcjami



-   
Najlepszy wybór
-   
Niezawodność i wytrzymałość
-   
Komunikacja i dane
-   
Najwyższy komfort przy najniższym zużyciu energii

## Ceny zakupu rozwiązań rekomendowanych (PICV\*) odniesione procentowo do zakupu rozwiązania z zaworem 3-drogowym + MBV

AB-QM + 0-10 V		
nazwa	nr katalogowy	ilość
AB-QM DN125	003Z0705	2
AB-QM DN80	003Z0774	2
AB-QM DN40	003Z0770	2
AME55QM	082H3078	2
AME 435QM	082H0171	4
<b>cena katalogowa</b>	<b>48,10 %**</b>	

AB-QM + NovoCon®		
nazwa	nr katalogowy	ilość
AB-QM DN125	003Z0705	2
AB-QM NovoCon® DN80	003Z1774	2
AB-QM NovoCon® DN40	003Z1770	2
NovoCon® L	003Z8560	2
NovoCon® M	003Z8540	4
<b>cena katalogowa</b>	<b>50,80 %**</b>	

zawór 3-drogowy + MBV (ręczny zawór równoważący)		
nazwa	nr katalogowy	ilość
MSV-F2 DN250	003Z1068	1
MSV-F2 DN200	003Z1067	2
MSV-F2 DN150	003Z1066	2
MSV-F2 DN100	003Z1064	2
MSV-F2 DN80	003Z1063	2
MSV-F2 DN65	003Z1062	2
MSV-BD DN40	003Z4005	2
MSV-BD DN32	003Z4004	2
VF3 DN150	065B3150	2
VF3 DN65	065Z0261	2
VRB3 DN32	065Z0218	2
AME 435	082H0161	4
AME 85	082G1452	2
<b>cena katalogowa</b>	<b>100 %**</b>	

zawór 3-drogowy + DPV (regulator różnicy ciśnienia)		
nazwa	nr katalogowy	ilość
VFG-2 DN200	065B2399	2
AFP 0,15-1,5	003G1016	2
rurka impulsowa	003G1391	2
MSV-F2 DN150	003Z1066	2
MSV-F2 DN100	003Z1064	2
MSV-F2 DN80	003Z1063	2
MSV-F2 DN65	003Z1062	2
MSV-BD DN40	003Z4005	2
MSV-BD DN32	003Z4004	2
VF3 DN100	065B1685	2
VF3 DN65	065Z0261	2
VRB3 DN32	065Z0218	2
AME 435	082H0161	4
AME 55	082H3022	2
<b>cena katalogowa</b>	<b>169,4 %**</b>	

\* PICV (Pressure Independent Control Valve) – Zawór regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia; \*\* w odniesieniu do rozwiązania zawór 3-drogowy + MBV

## Aby mierzyć zużycie energii należy dodać poniższe elementy:

Rozwiązanie klasyczne		
nazwa	nr katalogowy	ilość
SonoMeter 30 DN100	187F3886	2
SonoMeter 30 DN65	187F3882	2
SonoMeter 30 DN25	187F3159	2
*moduł M-Bus	187F3116	6
<b>cena katalogowa</b>	<b>100,00%</b>	

\* opcja w przypadku integracji z systemem BMS

Rozwiązanie NovoCon®		
nazwa	nr katalogowy	ilość
SonoMeter 30 DN100	187F3886	2
ESMB-12 czujnik temp.	087B1184	6
*moduł M-Bus	187F3116	2
<b>cena katalogowa</b>	<b>52,72%**</b>	

\*\* w odniesieniu do rozwiązania klasycznego



Ciepłomierz SonoMeter 30



Zawory PICV AB-QM i siłowniki NovoCon®



### Danfoss Poland Sp. z o.o.

z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim 05-825 przy ul. Chrzanowskiej 5, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawa w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS: 0000018540, NIP: 586-000-58-44, REGON: 190209149, Kapitał Zakładowy 31 922 100 zł. www.danfoss.pl, tel.: + 48 22 104 00 00, e-mail: bok@danfoss.com

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotypy Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.