

FLOWING EXPERTISE

REGULATORY CIŚNIENIA WODY
DLA INSTALACJI WODY UŻYTKOWEJ

 **CALEFFI**
Hydronic Solutions





FLOWING EXPERTISE

Przez ostatnie 60 lat dzięki naszym rozwiązaniom w zakresie urządzeń wykorzystywanych w ciepłownictwie i hydraulice nadaliśmy nowe znaczenie pojęciom bezpieczeństwa i komfortu otaczającego nas w domu czy miejscu pracy. Innowacyjne rozwiązania i wypracowana przełomowa technologia, pozwalają nam wpływać na kształt rynku na którym działamy, wyznaczając ambitne cele na przyszłość oraz najwyższe standardy jakości. Każdy z nas jest kroplą w oceanie gromadzonych przez dekady doświadczeń.



FLOW OF LIFE

Nurt Życia - Unikalny sposób rozwoju poprzez **ciągłą zmianę**, przy równoczesnym zachowaniu obranego kierunku w poszukiwaniu najwyższej jakości, będącej rezultatem drobnych gestów.



PRZYSZŁOŚĆ

Przyjazne środowisku innowacje nadające nowy, **komfortowy wymiar życia**, to siła, która popycha nas do ciągłego rozwoju i dążenia do doskonałości.



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Zrównoważony rozwój - Skupiamy się na pozostawieniu nienaruszonego środowiska naturalnego, społecznego i gospodarczego. Chcemy, aby przyszłe pokolenia dzięki naszym produktom, mogły cieszyć się życiem.



TECHNOLOGIA

Badania i rozwój, ciężka praca, wzbogacanie naszego oceanu wiedzy.



MADE IN CALEFFI

Wyjątkowość, na którą składa się wiele szczegółów, z których jesteśmy znani na całym świecie. Prawdziwa jakość **"Made in Italy"**, to znak rozpoznawczy naszej firmy, gwarancja oryginalności, rzetelności i prawdziwości.



MARKA Z HISTORIĄ

Po ponad 60 latach działalności zostaliśmy wpisani do specjalnego rejestru marek o znaczeniu narodowym.

Odegraliśmy ważną rolę w historii Włoch i jesteśmy z tego dumni.

B A Z A W I E D Z Y

Doskonalimy nasze umiejętności, tworzymy rzetelną bazę wiedzy oraz narzędzi, dzięki którym jesteśmy w stanie skutecznie ją przekazać. Dokładamy wszelkich starań, aby nasze bogate doświadczenie przyczyniło się do poszerzania specjalistycznej wiedzy w branży HVAC.

CALEFFI EXPERIENCE jest efektem naszego zaangażowania, oferujemy pełen wachlarz materiałów szkoleniowych. Posiadamy obszerną bazę dokumentacji technicznej (m.in. niniejsza broszura), materiały cyfrowe: filmy produktowe, strony internetowe, aplikacje, biblioteki BIM i przeglądarki 3D.



ZAPOZNAJ SIĘ Z NASZYM BROSZURAMI



**ODWIEDŹ NASZ KANAŁ YOUTUBE
BĄDŹ NA BIEŻĄCO**



SPIS TREŚCI

• ODNIESIENIA DO NORM	5
- Materiały	5
- Wymagania dotyczące wydajności	5
- Certyfikacja	5
- Zastosowanie na wodzie zimnej i ciepłej	5
• TYPY REGULATORÓW CIŚNIENIA WODY	6
- Membranowe regulatory ciśnienia wody	6
- Tłokowe regulatory ciśnienia wody	7
- Porównanie regulatorów membranowych i tłokowych	7
- Zawór ograniczający ciśnienie	7
- Regulator ciśnienia wody z zaworem pilotowym	8
- Mikroregulator ciśnienia wody	8
• WYMIAROWANIE	9
- Odniesienia do norm dotyczące projektowania domowych instalacji wodnych	9
- Obliczanie projektowego natężenia przepływu	9
- Kryteria doboru regulatorów ciśnienia wody (prędkość i spadek ciśnienia)	10
- Przewymiarowanie	11
- Instalacja z obejściem	11
- Przykłady doboru regulatorów ciśnienia wody	12
• KONTROLA CIŚNIENIA	14
- Kawitacja i hałas	15
- Regulatory ciśnienia wody połączone szeregowo (regulacja dwustopniowa)	16
• SCHEMATY ZASTOSWAŃ	17
- Niskie budynki	18
- Budynki wielopiętrowe	19
- Budynki wysokie	21
• ZALECENIA MONTAŻOWE	27
- Informacje ogólne	27
- Montaż regulatorów w instalacji z cyrkulacją	28
• KONSERWACJA	30
- Zasady ogólne	30
- Wkłady i filtry	30
• REGULATOR CIŚNIENIA W POŁĄCZENIU Z INNYMI ELEMENTAMI	32
• ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	34
- Wzrost ciśnienia za regulatorem	34
- Uderzenie hydrauliczne	34
- Obecność zanieczyszczeń	34
- Rozwiązywanie typowych problemów z regulatorami ciśnienia wody	35
• PRODUKTY CALEFFI	36

ZAŁOŻENIA BROSZURY

Poprawne zaprojektowanie instalacji wodociągowej zapewni użytkownikowi odpowiednią ilość wody ciepłej i zimnej w każdym punkcie poboru o odpowiedniej temperaturze i ciśnieniu.

Broszura ta poświęcona jest kontroli ciśnienia w instalacjach wody użytkowej. Podstawowym jej celem jest dostarczenie informacji na temat sposobu doboru, montażu i konserwacji regulatorów ciśnienia wody. Poniżej przedstawiono różne typy instalacji i wyszczególniono główne aspekty które należy wziąć pod uwagę podczas projektowania.

Ciśnienie w instalacji wyższe niż wymagane może prowadzić do uszkodzenia systemu, głośnej pracy oraz nadmiernego zużycia wody. Co więcej ciśnienie w instalacji może ulegać wahaniom w różnych porach dnia. Z tych względów jest istotne aby zastosować urządzenia pozwalające na utrzymanie ciśnienia na stałym wymaganym poziomie. W przypadku instalacji gdzie wartość ciśnienia jest zbyt mała konieczne jest zastosowanie urządzeń przeznaczonych do podnoszenia ciśnienia.

Niezbędnym do prawidłowego doboru oraz umiejscowienia w instalacji urządzenia jest znajomość jego charakterystyki oraz zasady działania. Dodatkowo w tym opracowaniu poruszone są aspekty związane z instalacją oraz konserwacją, co może zapobiec oraz pomóc zidentyfikować potencjalne zagrożenie wystąpienia usterki.

ODNIESIENIA DO NORM

Regulatory ciśnienia wody muszą być wykonane zgodnie z określonymi normami produktowymi dotyczącymi materiałów i wydajności. Urządzenia te mają kontakt z wodą pitną, a więc muszą posiadać atest higieniczny jako gwarancja jakości wody oraz bezpieczeństwa dla zdrowia ludzkiego.

Nowo powstające przepisy dotyczące produktów, mających kontakt z wodą pitną, wprowadzają jako jeden z zalecanych materiałów stop mosiądzu odporny na odcynkowanie o niskiej zawartości ołowiu. Każdy kraj posiada własne określone zasady dopuszczeń kontaktu z wodą pitną.



Materiały

Europa	Dyrektywa (EU) 2020/2184 (przekształcenie Dyrektywy 98/83/EC)	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (EU) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dyrektywa Wody Pitnej). <i>Nowa Europejska Dyrektywa w sprawie wody pitnej ma na celu poprawę jakości wody wodociągowej poprzez aktualizację norm bezpieczeństwa. Nowe normy obejmują coraz bardziej rygorystyczne wymagania higieniczne dla materiałów mających kontakt z wodą pitną.</i>
--------	---	--

Wymagania dotyczące wydajności

Europa	PN-EN 1567:2004	Armatura w budynkach - "Zawory redukcyjne i zespolone zawory redukcyjne ciśnienia wody – Wymagania i badania" <i>Norma określa wymiary, materiały i wymagania użytkowe (wraz z metodami badań) dotyczące zaworów redukcyjnych i zespolonych zaworów redukcyjnych obniżających ciśnienie wody.</i>
--------	-----------------	--

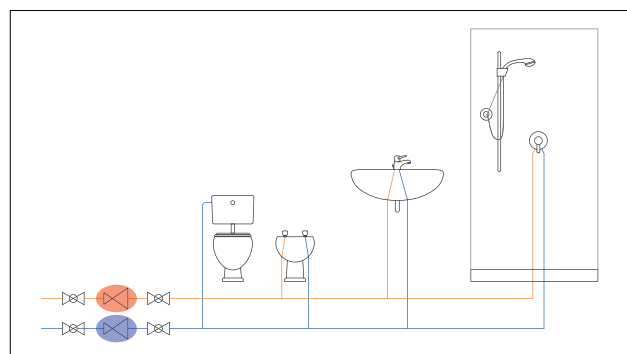
Certyfikacja



Zastosowanie na wodzie zimnej i ciepłej

Normy produktowe regulują właściwości i wymagania eksploatacyjne dla regulatorów ciśnienia stosowanych zarówno na wodzie zimnej jak i ciepłej. W dużych instalacjach, gdzie ciepła woda użytkowa jest przygotowywana centralnie, niezbędna jest kontrola ciśnienia wody zimnej i ciepłej w pobliżu punktów poboru.

Na rynku występują produkty certyfikowane zgodnie z normą PN-EN 1567, które są wykonane z materiałów i komponentów przeznaczonych dla zastosowań z wodą do 80 °C.



TYPY REGULATORÓW CIŚNIENIA WODY

Regulatory ciśnienia wody obniżają i utrzymują na stałym poziomie ciśnienie wody w instalacji wewnętrznej. Ciśnienie po stronie sieci wodociągowej często jest zbyt wysokie i niestabilne. Działanie regulatorów eliminuje wahania ciśnienia, które występują zazwyczaj między dniem, a nocą co wynika z różnicy zapotrzebowania na wodę.

Rozdział ten omawia zasadę działania regulatorów, czym się cechują oraz ich wady i zalety.

Membranowe regulatory ciśnienia wody

Membranowe regulatory ciśnienia wody zawierają:

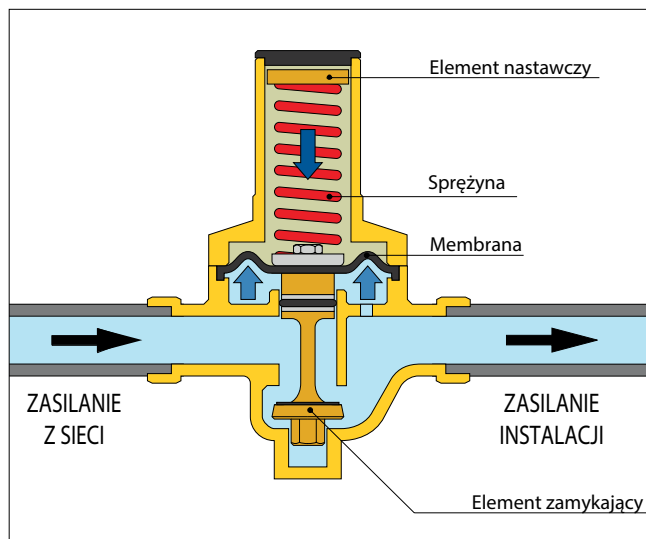
- element nastawczy
- sprężynę
- elastyczną membranę
- element zamykający połączony z membraną za pomocą trzpienia.

Zasada działania regulatora ciśnienia wody polega na równoważeniu się dwóch przeciwdziałających sił:

1. Siła nacisku sprężyny otwierająca przepływ przez regulator.
2. Siła nacisku membrany zamykająca przepływ przez regulator.

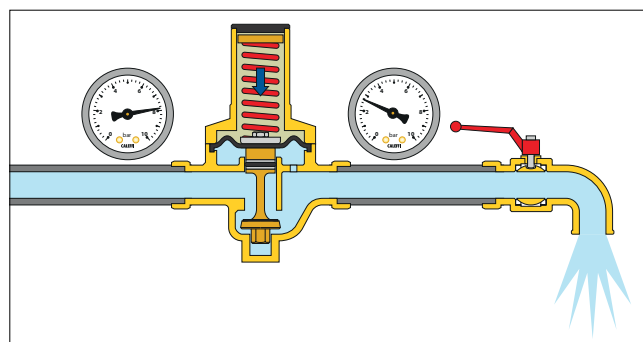
Sprężyna działa na element zamykający popychając go w dół i otwiera regulator, podczas gdy ciśnienie na wyjściu z urządzenia działające na membranę wytwarza siłę przeciwną, która zamyka regulator przesuwając element zamykający w górę.

Możliwość zmiany nastawy ciśnienia w regulatorach jest zmianą kalibracji sprężyny tzn. zmiany jej siły nacisku.



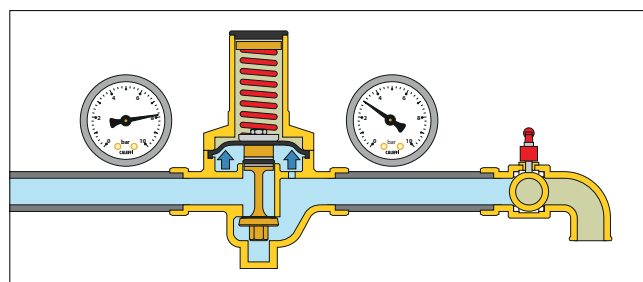
Praca zaworu z przepływem

Otwarcie zaworu czerpального powoduje spadek ciśnienia pod membranę. Siła nacisku sprężyny jest większa niż membrany. Element zamykający przesuwa się w dół otwierając przepływ wody. Im większy pobór wody tym niższe ciśnienie pod membranę, co z kolei powoduje większy przepływ przez zawór.



Praca zaworu bez przepływu

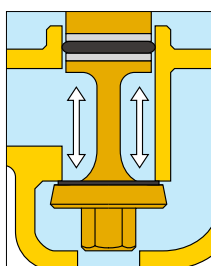
Gdy nie ma poboru wody, ciśnienie na wylocie z urządzenia wzrasta i wypycha membranę do góry. W efekcie element zamykający zamyka przepływ wody przez zawór. Ciśnienie na ustawionej wartości jest utrzymywane. Membrana wywiera większą siłę niż sprężyna przez co zawór się zamyka.



Gniazdo regulatora ciśnienia wody

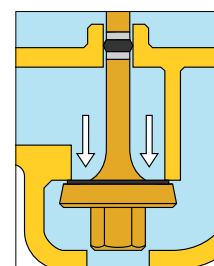
Odciążone gniazdo

Regulatory ciśnienia wody posiadają odciążone gniazdo, dzięki czemu ustawione ciśnienie pozostaje bez zmian niezależnie od wahań ciśnienia od strony sieci wodociągowej. Siła działająca na tłok jest równoważona przez siłę działającą na element zamykający. Ponieważ tłok i element zamykający mają taką samą powierzchnię siły te znoszą się nawzajem.



Obciążone gniazdo

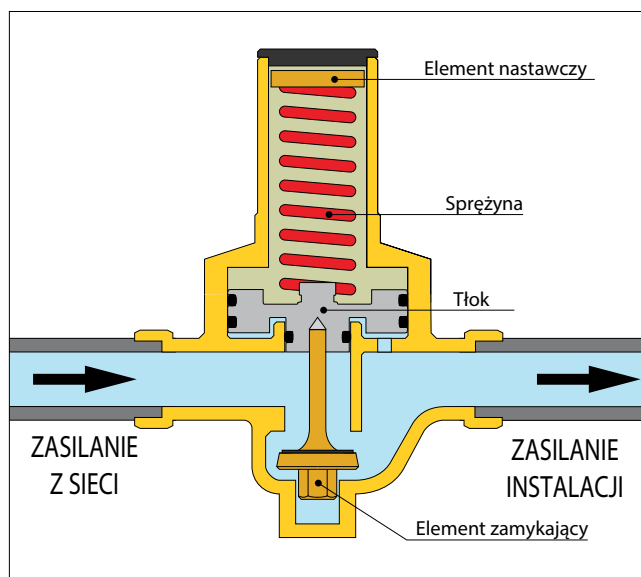
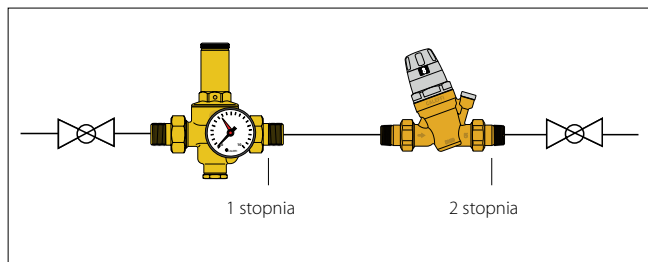
Przy nieskompensowanym gnieździe zaworu siła nacisku działa tylko na element zamykający. Dlatego kiedy ciśnienie po stronie sieci wodociągowej rośnie element zamykający przesuwa się w dół jeszcze bardziej otwierając zawór. Na ruch elementu zamykającego ma wpływ ciśnienie od strony sieci, co powoduje zmianę ciśnienia nastawionego.



Tłokowe regulatory ciśnienia wody

Zasada działania tłokowych regulatorów ciśnienia wody jest podobna do regulatorów membranowych.

Różnica polega jedynie na tym, że ciśnienie za regulatorem działa na powierzchnię tłoka zamiast membrany. Również w tym przypadku nacisk na tłok równoważony jest przez nacisk sprężyny, która jest skalibrowana na wymagane ciśnienie.



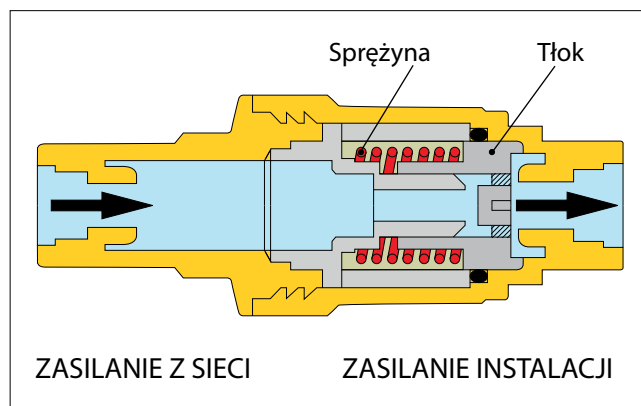
Porównanie regulatorów membranowych i tłokowych

Regulator ciśnienia wody	✓	✗	Główne zastosowania
Membranowy	<ul style="list-style-type: none"> Bardzo wrażliwy na zmiany ciśnienia; Szybka i dokładna regulacja. 	<ul style="list-style-type: none"> Mniej odporny na skoki ciśnienia i uderzenia hydrauliczne Bardziej podatny na zanieczyszczenia i zmiany temperatury. 	<ul style="list-style-type: none"> Instalacje, w których kontrola ciśnienia musi być bardzo dokładna i szybka, na przykład w bardzo wysokich budynkach wymagających kontroli ciśnienia na każdym piętrze.
Tłokowy	<ul style="list-style-type: none"> Odporny na skoki ciśnienia i uderzenia hydrauliczne; Dobrze sprawdza się jako regulator pierwszego stopnia; Bardziej ekonomiczny, w zależności od modelu. 	<ul style="list-style-type: none"> Mniej wrażliwy na zmiany ciśnienia; Mniej dokładna regulacja ciśnienia; W niektórych przypadkach dostępne tylko ze stałą nastawą. 	<ul style="list-style-type: none"> Jako regulatory pierwszego stopnia lub tam gdzie ciśnienie po stronie sieci ma tendencję do gwałtownych wahań; Instalacje, w których nie jest wymagana bardzo dokładna kontrola ciśnienia np. systemy nawadniające lub gdzie wytrzymałość regulatora jest ważniejsza niż jego dokładność.

Zawór ograniczający ciśnienie

Zawory ograniczające ciśnienie posiadają stałą nastawę i ograniczają ciśnienie w prosty sposób.

Zazwyczaj nie posiadają filtrów i są mniej niezawodne niż regulatory. Zawory ograniczające ciśnienie najczęściej montowane są wzdłuż rury, lub bezpośrednio w urządzeniach, które nie wymagają dokładnej kontroli ciśnienia.

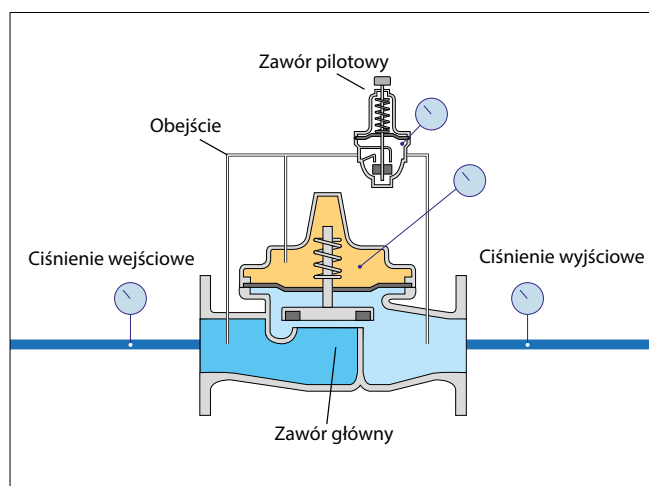


Regulator ciśnienia wody z zaworem pilotowym

Regulator ciśnienia wody z zaworem pilotowym utrzymuje stałe ciśnienie wyjściowe, nawet przy wahanach natężenia przepływu. W skład urządzenia wchodzi:

1. **Zawór główny**, który posiada element zamykający połączony z membraną za pomocą trzpienia;
2. **Obejście**;
3. **Zawór pilotowy**, czyli zawór regulacyjny bezpośredniego działania zainstalowany na obejściu.

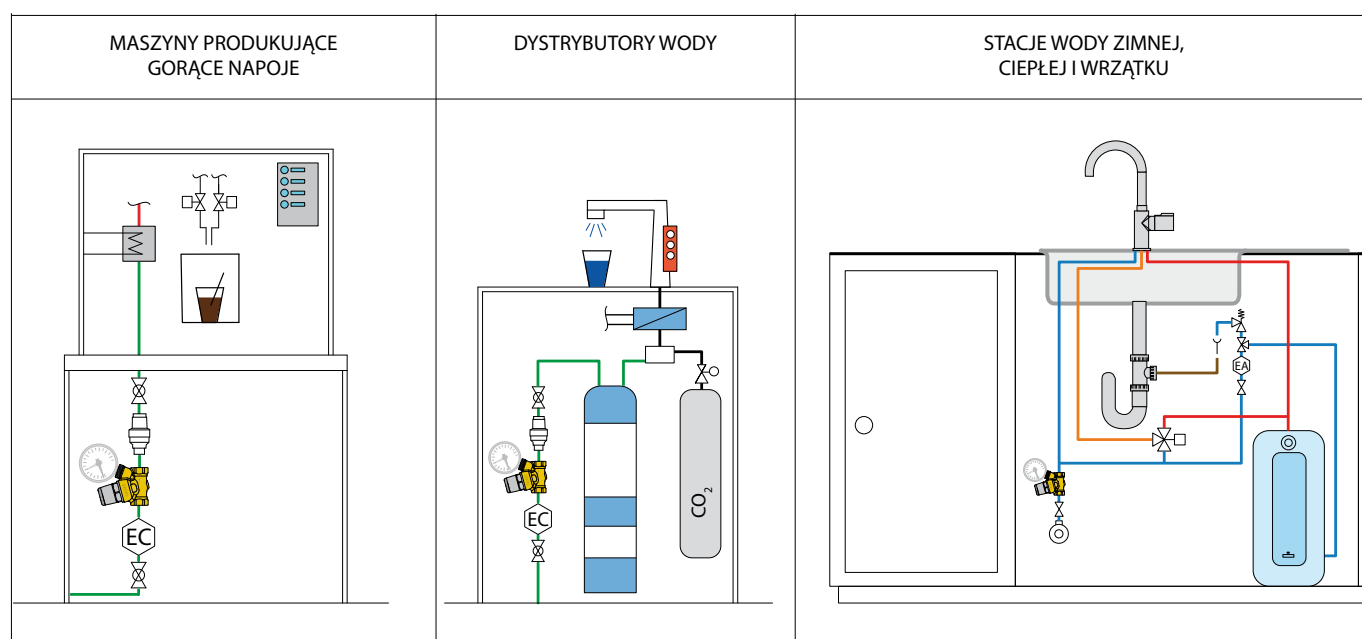
Zawór główny powiela to, co dzieje się na zwrze pilotowym, dlatego zawór pilotowy kontroluje działanie całego urządzenia. Zawory tego typu mogą pełnić różne funkcje w zależności od rodzaju połączenia.



Regulator ciśnienia wody	✓	✗	Główne zastosowania
Pilotowy	<ul style="list-style-type: none"> • Ciągła regulacja za pomocą zaworu pilotowego zapewnia dokładną kontrolę ciśnienia; • Stabilizacja ciśnienia przy wysokim i bardzo zmiennym przepływie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wyższy koszt; • Więcej elementów (częstsze przeglądy i konserwacja). 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalacje gdzie ciśnienie musi podlegać dokładnej kontroli przy wysokich przepływach, na przykład w zastosowaniach przemysłowych i przeciwpożarowych; • Instalacje wodne dla regulacji ciśnienia przed i za zaworem.

Mikro regulator ciśnienia wody

Mikro regulatory ciśnienia wody są przeznaczone dla instalacji gdzie konieczna jest dokładna regulacja ciśnienia przy małych przepływach. Są one zazwyczaj montowane w małych przestrzeniach, w celu obsługi urządzeń których praca jest przerywana. Główne zastosowanie tego typu regulatorów to ekspresy do kawy, dystrybutory wody i napojów.



WYMIAROWANIE

Aby zapewnić prawidłowe dostarczenie wody do punktów poboru instalacja musi być zwymiarowana tak aby zapewnione było ciśnienie projektowe oraz przepływ w każdym punkcie. Podstawą jest prawidłowy projekt. Gdy ciśnienie na zasilaniu jest zbyt niskie, nie zostanie zagwarantowany wymagany przepływ do każdego z punktów poboru. Jeśli ciśnienie jest zbyt wysokie, może wystąpić hałas oraz uszkodzenie urządzeń do pobierania i dystrybucji wody.



Według norm krajowych można na różne sposoby obliczyć wymagane natężenie przepływu. Należy zauważyć, że projektowany przepływ nie jest sumą przepływów na wszystkich zainstalowanych urządzeniach. Jednoczesny pobór ze wszystkich punktów jest mało prawdopodobny. Jednoczesność pracy zależy od typu instalacji i jej zastosowania.



Odniesienia do norm dotyczące projektowania domowych instalacji wodnych

EUROPA	PN-EN 806-3:2008 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 3: Wymiarowanie przewodów – Metody uproszczone
--------	--

Obliczanie projektowego natężenia przepływu

Aby prawidłowo zwymiarować instalację wody użytkowej należy dokładnie obliczyć projektowe natężenie przepływu, aby uniknąć problemów z przewymiarowaniem rur i innych elementów instalacji jak np. regulatory ciśnienia. Należy przyjąć, że tylko część punktów poboru będzie pracować jednocześnie.

Prawidłowe wymiarowanie odbywa się w następujących krokach:

1. Należy obliczyć całkowity przepływ w odniesieniu do liczby urządzeń w instalacji i ich typów, odwołując się do norm oraz danych producentów;
2. Wybrać współczynnik jednoczesności pracy lub posłużyć się wykresami z norm;
3. Określić projektowe natężenie przepływu korzystając z wykresów lub współczynnika określonego w poprzednim punkcie.

Współczynnik jednoczesności pracy określają następujące czynniki:

- rodzaj użytkowników i przeznaczenie budynku;
- rodzaj i ilość punktów poboru;
- czas trwania największego poboru wody.

Przeważnie im więcej jest użytkowników tym mniej procentowo otwartych punktów poboru jednocześnie.

Obecnie projektanci zakładają mniejszy projektowy przepływ niż w przeszłości, z następujących powodów:

- oszczędność wody;
- przyzwyczajenia użytkownika;
- higiena;
- nowe urządzenia ograniczające przepływ.

Po określeniu natężenia przepływu, należy wziąć pod uwagę dopuszczalną prędkość przepływu w celu zwymiarowania instalacji. Ciśnienie w punktach poboru musi być zagwarantowane zgodnie z instrukcjami producenta lub normami.

Urządzenia	NATĘŻENIE PRZEPIYU według PN-EN 806-3	
	Przepływ w punktach poboru (l/s)	Minimalny przepływ (l/s)
Umywalka	0,1	0,1
Bidet	0,1	0,1
WC	0,1	0,1
Wanna	0,4	0,3
Prysznic	0,2	0,15
Zlew kuchenny	0,2	0,15
Pralka	0,2	0,15
Zmywarka	0,2	0,15

MAKS. PRĘDKOŚĆ według PN-EN 806-3	
Część instalacji	Maks. projektowa prędkość (m/s)
W punkcie podłączenia	2
Przed odbiornikami	4

ZALECANE CIŚNIENIE według EN 806-3	
Typ	Ograniczenie
Maks. ciśnienie statyczne w punkcie poboru	5 bar
Min. ciśnienie dynamiczne w punkcie poboru	1 bar
Zalecany zakres ciśnienia w punkcie poboru	1,5 — 3 bar

Kryteria doboru regulatorów ciśnienia wody (prędkość i spadek ciśnienia)

Dobór regulatora ciśnienia wody musi zawierać się w zakresie prędkości 1–2 m/s. Zachowanie prędkości przepływu w takim zakresie zapobiega hałasowi oraz szybkiemu zużyciu elementów. Prędkość przepływu zależy od projektowego natężenia przepływu oraz średnicy rury:

$$V = \frac{10^3 \cdot 4}{\pi} \cdot \frac{G_{\text{projektowy}}}{(DN)^2}$$

Gdzie:

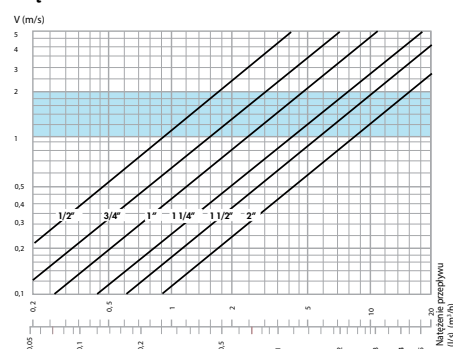
- V = prędkość przepływu (m/s);
- G projektowy = natężenie przepływu (l/s);
- DN = średnica nominalna (mm).

Należy pamiętać aby regulator ciśnienia był tak dobrany, aby uzyskać prędkość przepływu w zakresie 1–2 m/s. Można również posłużyć się schematami w dokumentacji technicznej produktu.

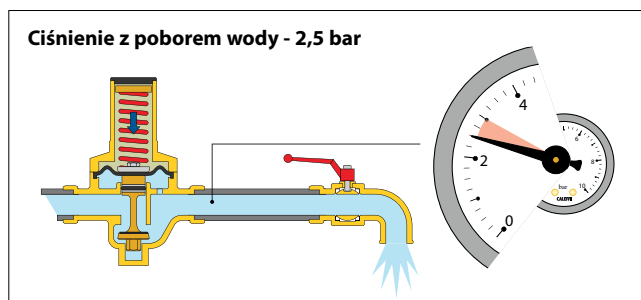
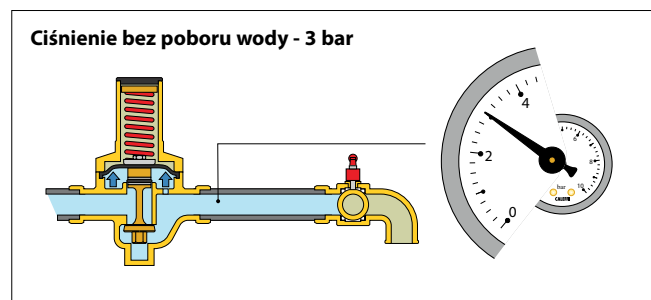
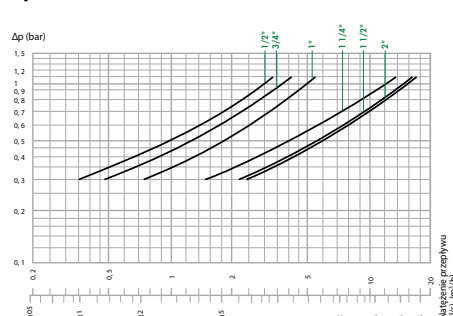
Spadek ciśnienia odczytuje się z wykresu w punkcie przecięcia projektowego natężenia przepływu z charakterystyką hydrauliczną wcześniej wybranego urządzenia. Ciśnienie początkowe, przy przepływie równym zero, zmniejsza się, za regulatorem, o wartość równą spadkowi ciśnienia na regulatorze.

Ważne jest aby spadek ciśnienia był postępujący, ponieważ nagły spadek może powodować problemy z przepływami.

Prędkość



Spadek ciśnienia



Przy doborze regulatora ciśnienia wody należy zawsze brać pod uwagę spadek ciśnienia przy projektowym natężeniu przepływu. Oprócz zachowania zakresu prędkości należy również sprawdzić czy spadek ciśnienia nie jest zbyt duży, w przeciwnym razie należy wybrać większą średnicę regulatora lub inne urządzenie.

Przewymiarowanie

Przewymiarowanie regulatora ciśnienia wody występuje gdy jest on zbyt duży w stosunku do przepływu przez niego w normalnych warunkach pracy. Sytuacja ta powoduje nieprawidłową regulację ciśnienia.

Błędy projektowe	<p>Wybór współczynnika jednoczesności pracy Błąd wynikający z wyboru współczynników jednoczesności pracy, które są niezgodne z charakterystyką i przeznaczeniem budynku.</p> <p>Dobór na średnicę rury Błąd wynikający z doboru regulatora ciśnienia tylko w oparciu o średnicę rury, zwłaszcza podczas modernizacji w starszych, często przewymiarowanych instalacjach.</p>
-------------------------	--

Przed doбором regulatora ciśnienia oraz innych elementów należy zawsze wykonać odpowiednie obliczenia projektowe.

Instalacja z obejściem

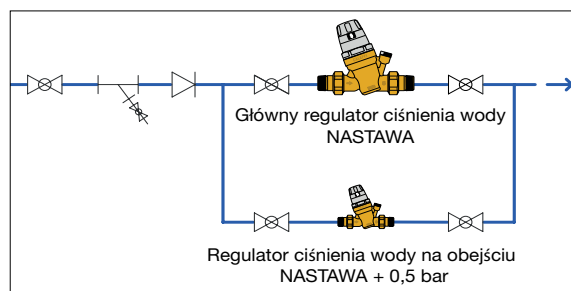
Dobór regulatora ciśnienia zgodnie z przepływem projektowym prowadzi czasem do problemów w momencie gdy istnieje małe zapotrzebowanie na wodę.

Praca poza zakresem roboczym	<p>Regulator ciśnienia pracuje w pozycji prawie zamkniętej i może nie być w stanie prawidłowo regulować ciśnienia. Przy małym przepływie membrana staje się niestabilna. W efekcie powstaje hałas i drgania, które są przenoszone na całą instalację.</p>
-------------------------------------	---

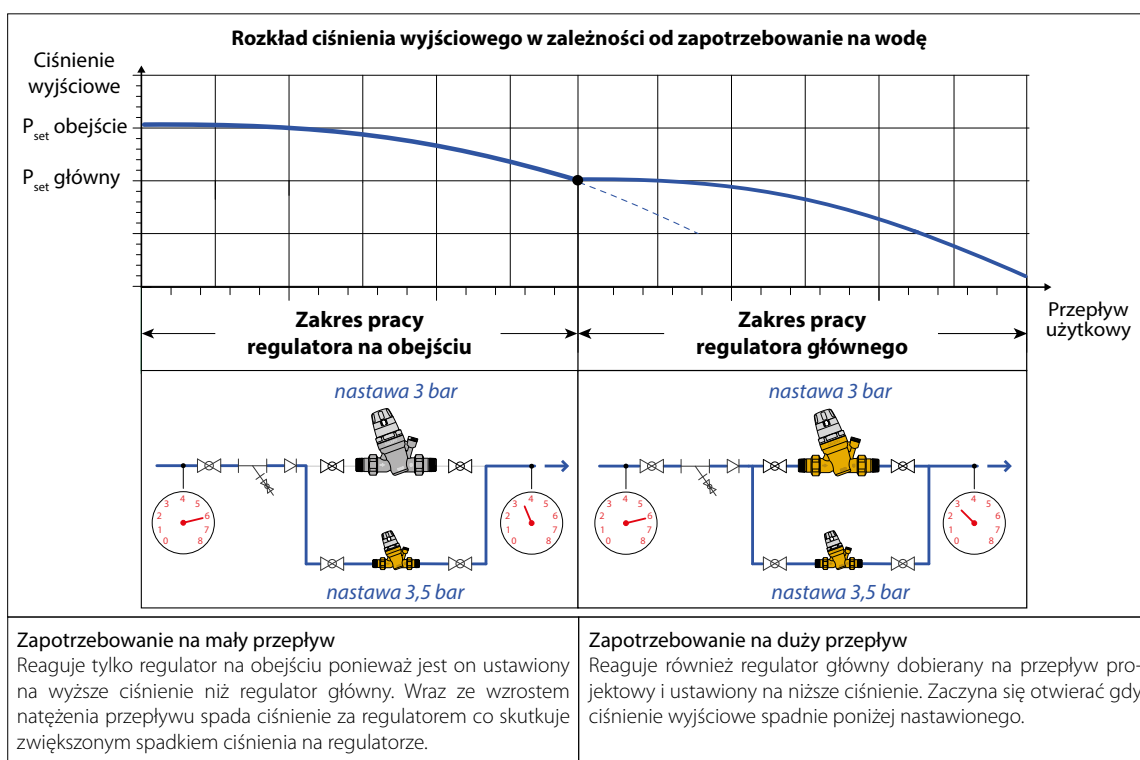
Rozwiązaniem tego problemu jest zamontowanie dwóch regulatorów równoległe (obejście) aby zapewnić stabilne ciśnienie na wyjściu, nawet przy małych przepływach. Regulatory działają automatycznie, na podstawie rzeczywistego natężenia przepływu.

Dobór regulatorów ciśnienia na obejściu

- Główny regulator ciśnienia:
zwymerować zgodnie z przepływem projektowym.
- Regulator ciśnienia na obejściu:
Należy wykonać nastawę o około 0,5–0,7 bara wyższą niż na regulatorze głównym i zwymerować zgodnie z minimalnym, wymaganym przepływem w instalacji. Można przyjąć, że minimalny, wymagany przepływ to 20–30 % przepływu projektowego.



Zasada działania



Dzięki takiemu rozwiązaniu ciśnienie jest w pełni regulowane, gdy instalacja pracuje z niskim przepływem. Równocześnie prawidłowe ciśnienie jest zagwarantowane przy przepływie projektowym. Jest to bardzo przydatne rozwiązanie w instalacjach gdzie w ciągu dnia jest wymagany duży przepływ natomiast w nocy znacznie niższy.

Przykłady doboru regulatorów ciśnienia wody

PRZYKŁAD BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE (zgodnie z PN-EN 806-3)

Poniżej kilka przykładów obliczeń zgodnie z normą PN-EN 806-3:

- **Dom jednorodzinny** składający się z 2 łazienek i 1 kuchni;
- **Blok mieszkalny** składający się z:
 - 10 mieszkań (łazienka kuchnia);
 - 20 mieszkań (łazienka i kuchnia).

Całkowite natężenie przepływu jest sumą przepływu każdego urządzenia.

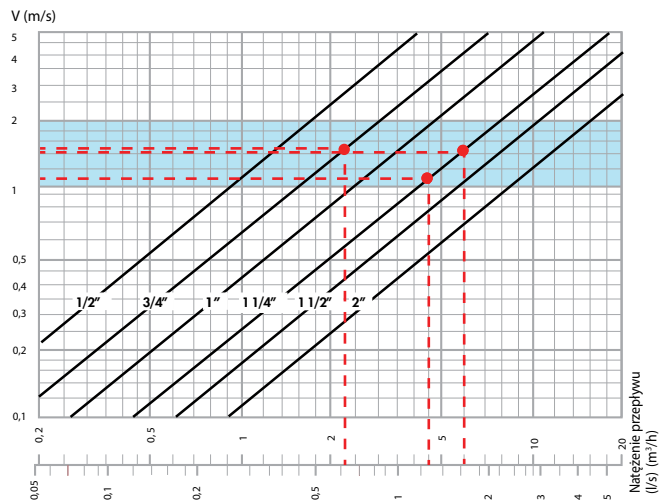
$$G_{\text{całkowite}} = n * G_{\text{zlew}} + n * G_{\text{bidet}} + n * G_{\text{wc}} + n * G_{\text{wanna}} + n * G_{\text{prysznic}} + n * G_{\text{zmywarka}} + n * G_{\text{pralka}}$$

Gdzie n to ilość każdego z urządzeń.

		DOM JEDNORODZINNY	MIESZKANIE
Urządzenia	Przepływ jednostkowy	Ilość urządzeń	Ilość urządzeń
Zlew	0,2 l/s	1	1
Umywarka	0,1 l/s	2	1
Bidet	0,1 l/s	2	1
WC	0,1 l/s	2	1
Wanna	0,4 l/s	1	1
Prysznic	0,2 l/s	1	0
Pralka	0,2 l/s	1	1
Zmywarka	0,2 l/s	1	1
PRZEPŁYW CAŁKOWITY		1,8 l/s	1,3 l/s

	DOM JEDNORODZINNY	BLOK MIESZKALNY	
		10 MIESZKAŃ	20 MIESZKAŃ
Przepływ całkowity	1,8 l/s	13 l/s	26 l/s
Przepływ projektowy	0,65 l/s	1,3 l/s	1,6 l/s
Współczynnik jednoczesności pracy	36,1 %	10 %	6,2 %

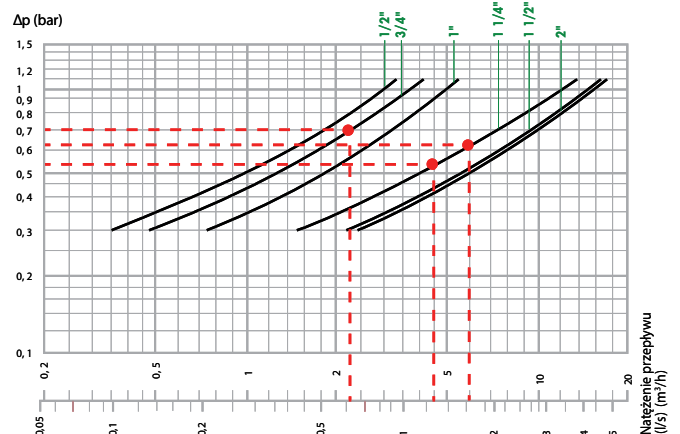
Prędkość



Dobór regulatora ciśnienia wody (zgodnie z prędkością i spadkiem ciśnienia).

	DOM JEDNORODZINNY	BLOK MIESZKALNY	
		10 APARTAMENTÓW	20 APARTAMENTÓW
DN	20	32	32
Δp	0,7 bar	0,55 bar	0,6 bar

Spadek ciśnienia



OBIEKTY KOMERCYJNE (zgodnie z DIN 1988-300)

Poniżej kilka przykładów obliczeń zgodnie z normą DIN 1988-300:

• Hotel składający się z:

- 10 pokoi;
- 25 pokoi;
- 50 pokoi.

Urządzenia	Przepływ jednostkowy	POKÓJ HOTELOWY
		Ilość urządzeń
Urządzenia	0,07 l/s	1
Bidet	0,07 l/s	1
WC	0,13 l/s	1
Wanna	0,15 l/s	0
Prysznic	0,15 l/s	1
CAŁKOWITY PRZEPŁYW		0,57 l/s

	HOTEL		
	10 POKOI	25 POKOI	50 POKOI
Całkowity przepływ	5,7 l/s	14,25 l/s	28,5 l/s
Przepływ projektowy	1,48 l/s	2,38 l/s	3,36 l/s
Współczynnik jednoczesności pracy	26 %	16,7 %	11,8 %

Dobór regulatora ciśnienia wody (zgodnie z prędkością i spadkiem ciśnienia)

	HOTEL		
	10 POKOI	25 POKOI	50 POKOI
DN	32	40	50
Δp	0,6 bar	0,65 bar	0,8 bar

Dobór regulatora ciśnienia wody na obejściu

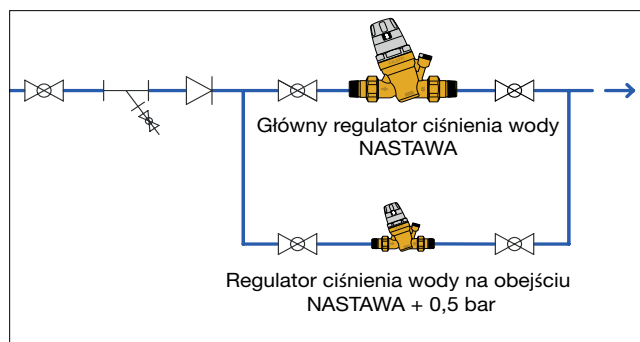
Opierając się na przykładzie 50-pokojowego hotelu, pokazane zostało, jak dobrać i ustawić regulator ciśnienia na obejściu w oparciu o prędkość przepływu. Z racji, że jest to przykład, gdzie w określonych momentach jest wymagany wysoki przepływ a w innych znacznie niższy, konieczne jest zamontowanie regulatora na obejściu.

Główny regulator ciśnienia ma średnicę DN 50. Regulator ciśnienia na obejściu jest zwymiarowany na niższy przepływ niż przepływ projektowy; zakładamy 25 % przepływu projektowego.

Zawsze zalecana jest regulacja na miejscu podczas uruchamiania, aby zapewnić jak najlepszą pracę wszystkich urządzeń.

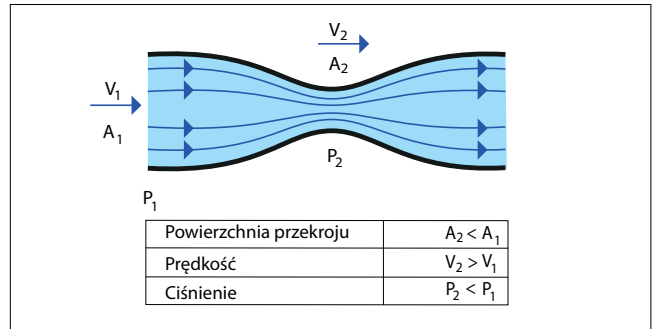
50-POKOJOWY HOTEL	
Całkowity przepływ	28,5 l/s
Przepływ projektowy	3,36 l/s
Współczynnik jednoczesności pracy	11,8 %
DN GŁÓWNEGO REGULATORA CIŚNIENIA WODY nastawa 3 bar	50 (2")
Δp	0,8 bar

REGULATOR CIŚNIENIA WODY NA OBEJŚCIU - nastawa 3,7 bar	
Minimalny wymagany przepływ wynosi 25 % przepływu projektowego	0,84 l/s
DN regulatora ciśnienia na obejściu	25 (1")
Δp	0,65 bar

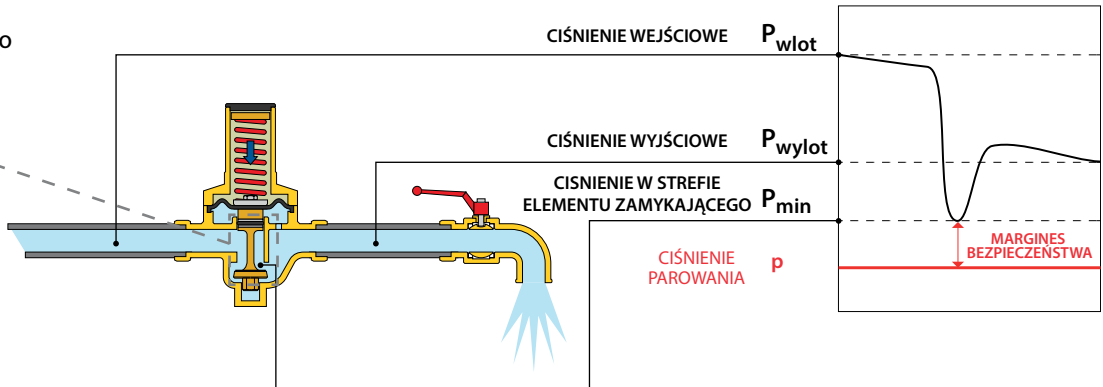
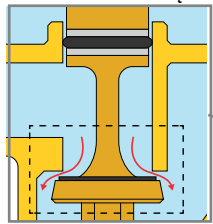


Kawitacja i hałas

Kluczową kwestią przy doborze regulatorów ciśnienia i ich lokalizacji jest kawitacja, która jest przyczyną wielu problemów związanych z hałasem i wibracjami. Jest to zjawisko typowe dla układów hydraulicznych i polega na tworzeniu się pęcherzyków pary, które mogą uszkodzić rury i elementy instalacji, na skutek gwałtownej implozji. Hałas w regulatorach ciśnienia może być wyraźną wskazówką że pracują w niewłaściwym zakresie roboczym. Jeśli stosunek ciśnień przed i za regulatorem jest zbyt wysoki, woda nagle zaczyna przepływać z dużą prędkością przez zmniejszoną średnicę. Powoduje to lokalny spadek ciśnienia (zgodnie z równaniem Bernoulliego), aż do osiągnięcia ciśnienia parowania.



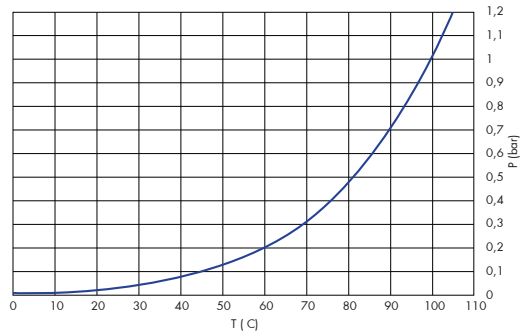
SZCZEGÓŁY ELEMENTU ZAMYKAJĄCEGO



Kiedy ciecz przechodzi w fazę gazową tworzą się pęcherzyki zawierające parę. Pęcherzyki implodują tworząc falę uderzeniową. Przy dużej prędkości wody jaka wystąpi w szczelinie między elementem zamykającym, a gniazdem regulatora, zjawisko to może spowodować erozję metalu, hałas oraz mechaniczne wibracje. Zjawisko nasila się jeśli woda zawiera rozpuszczone powietrze.

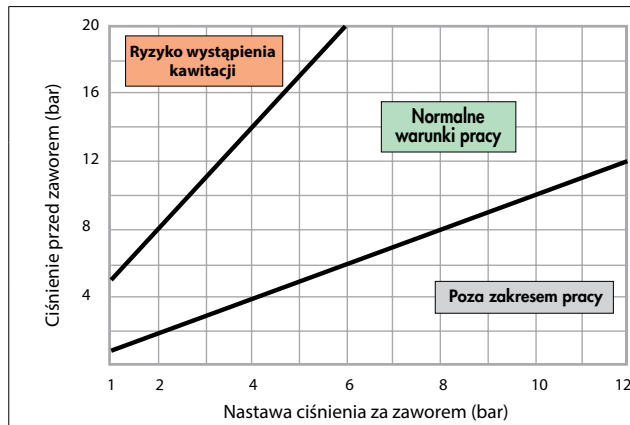
Ciśnienie parowania zmienia się wraz z temperaturą wody. W gorącej wodzie istnieje znacznie większe ryzyko wystąpienia kawitacji ponieważ ciśnienie parowania jest wyższe. Na przykład ciśnienie parowania (P_p) w 60 °C jest około 20 razy większe niż w 10 °C.

Ciśnienie parowania wody w zależności od temperatury



Wykres kawitacji

Aby zminimalizować ryzyko wystąpienia kawitacji w regulatorze ciśnienia, należy odnieść się do warunków pracy pokazanych na wykresie.



WYSOKIE RYZYKO KAWITACJI:

Stosunek ciśnień wlotowego do wylotowego jest zbyt wysoki i dlatego wystąpienie kawitacji jest bardzo prawdopodobne.

NORMALNE WARUNKI PRACY:

Regulator pracuje w prawidłowym stosunku ciśnień, kawitacja nie wystąpi.

POZA ZAKRESEM PRACY:

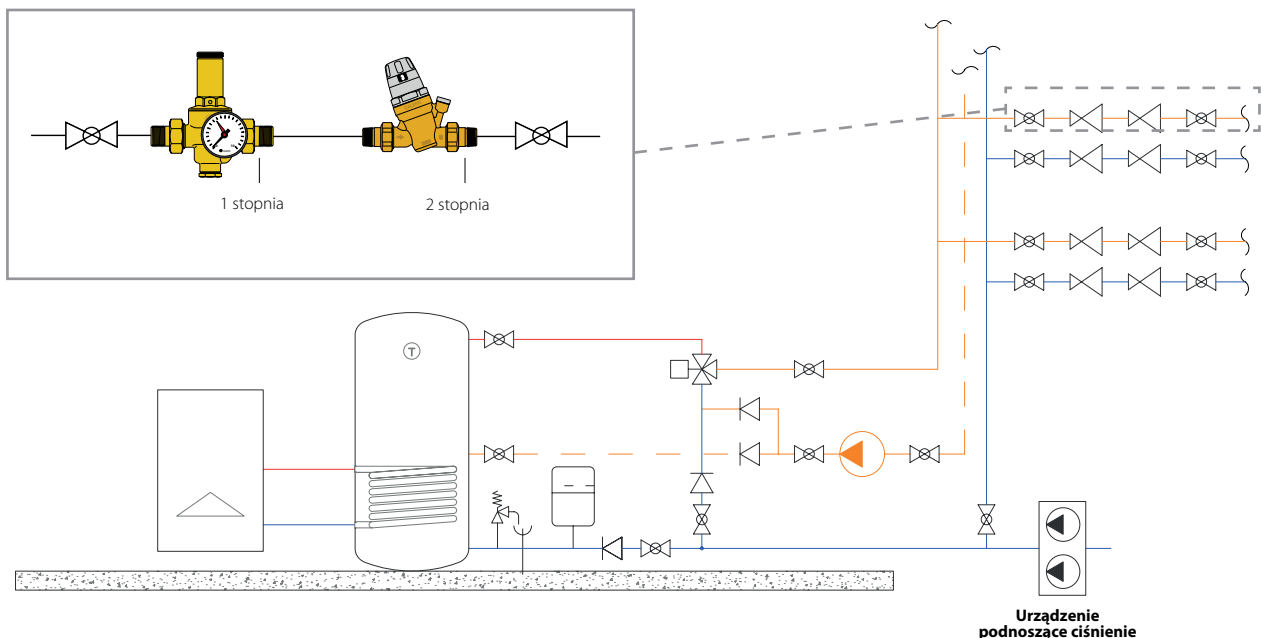
Regulator nie może działać ponieważ ciśnienie przed zaworem jest niższe niż za zaworem.

Ze względu na zmienne warunki pracy, takie jak ciśnienie w instalacji, temperatura wody, obecność powietrza, natężenie przepływu i prędkość, które mogą wpływać na działanie regulatora, wskazane jest, aby stosunek ciśnienia między ciśnieniem wlotowym, a wylotowym wynosił dokładnie 2:1 i nie więcej niż 3:1 (maksymalny zalecany stosunek ciśnień). W tych warunkach ryzyko wystąpienia kawitacji oraz nieprawidłowego działania jest zredukowane do minimum, nie wyklucza to jednak możliwego wpływu wielu innych czynników podczas pracy instalacji.

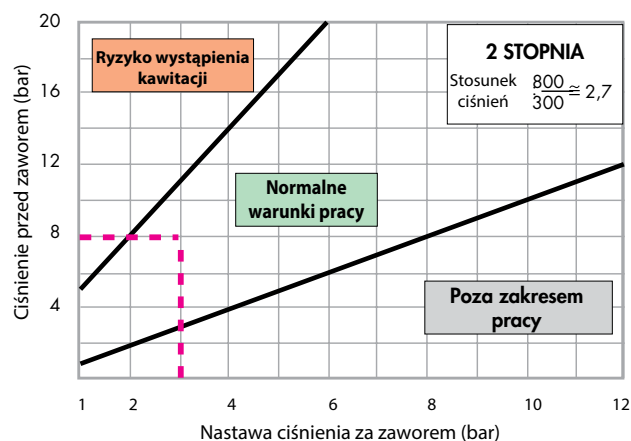
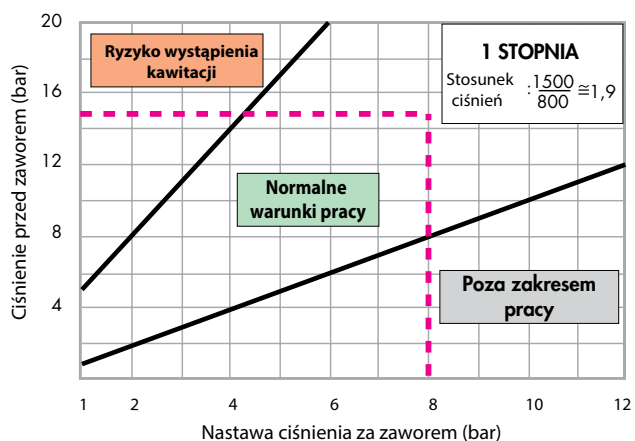
Regulatory ciśnienia wody połączone szeregowo (regulacja dwustopniowa)

W instalacjach, gdzie odpowiednie ciśnienie musi być zapewnione w celu zasilania odbiorników na górnych piętrach, należy podjąć pewne działania, aby regulatory na dolnych piętrach nie działały w warunkach kawitacji. Taka sytuacja może wystąpić kiedy ciśnienie w sieci jest bardzo wysokie. Jednym z rozwiązań jest zamontowanie dwóch regulatorów szeregowo, aby regulacja ciśnienia rozłożyła się na dwa urządzenia. Zakładając, że ciśnienie na wlocie ma 15 bar, a ciśnienie pożądane w instalacji wewnętrznej to 3 bar mamy zbyt duży stosunek ciśnień (5:1). Dlatego należy zamontować następujące elementy:

- **regulator pierwszego stopnia** do początkowej regulacji ciśnienia, może to być urządzenie mniej dokładne, ale o dużej odporności mechanicznej ponieważ będą oddziaływać na niego skoki i zmiany ciśnienia w sieci;
- **regulator drugiego stopnia** w celu osiągnięcia żądanego ciśnienia końcowego, musi to być urządzenie o dużej dokładności i może być mniej odporne na skoki i wahania ciśnienia ponieważ będzie chronione przez regulator pierwszego stopnia.

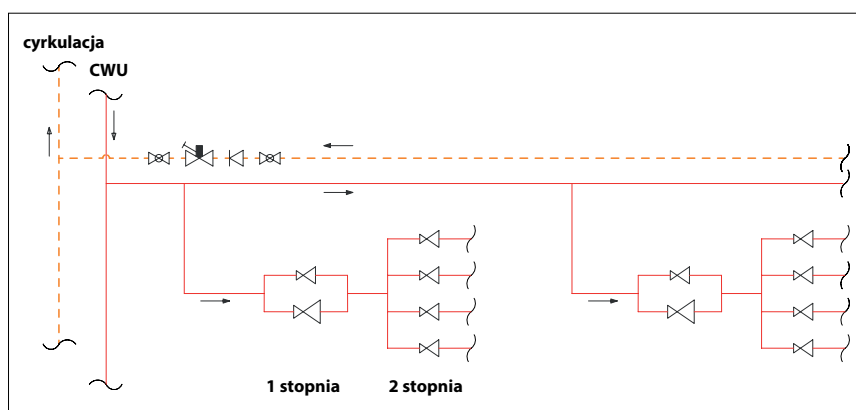


Współczynnik regulacji



Zastosowanie regulatorów połączonych szeregowo i równoległe

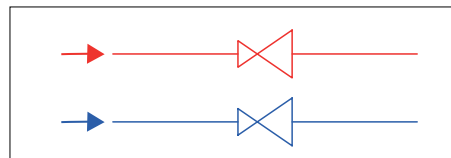
W niektórych instalacjach można zastosować bardziej złożone rozwiązanie, składające się z regulatorów ciśnienia połączonych równoległe i regulatorów połączonych szeregowo. Zapewnia to optymalną kontrolę ciśnienia zarówno w warunkach przepływu projektowego jak i przepływu minimalnego. Montaż szeregowy pozwala również na niskie współczynniki regulacji. Dla uproszczenia schemat przedstawia tylko obieg ciepłej wody użytkowej, ale to samo rozwiązanie można zastosować na wodzie zimnej.



SCHEMATY ZASTOSOWAŃ

Ważne jest aby określić punkty montażu regulatorów ciśnienia wody na etapie projektowania. Regulacja lokalna jest dobrym rozwiązaniem ponieważ może zapewnić prawidłowe ciśnienie w punktach poboru. Jednak ze względu na prostotę i koszty to rozwiązanie nie zawsze jest możliwe do wykonania, dlatego stosuje się regulację ciśnienia według stref. Należy również ocenić aspekt montażu i konserwacji tych urządzeń, zwłaszcza w bardzo skomplikowanych budynkach.

W dalszej części przedstawiono schematy pokazujące kilka typowych rozwiązań instalacyjnych regulatorów ciśnienia: niskie budynki, średnie budynki wielopiętrowe i budynki wysokie. Podkreślono zalety i wady każdego rozwiązania, skupiając się na kontroli ciśnienia, obsłudze i montażu regulatorów ciśnienia.



Niskie budynki



Małe instalacje zwykle obsługujące dwa lub trzy piętra budynku, w których osiągnęte są dość niskie wartości ciśnienia.

- SCHEMAT 1: Dwu-piętrowe budynki mieszkalne.

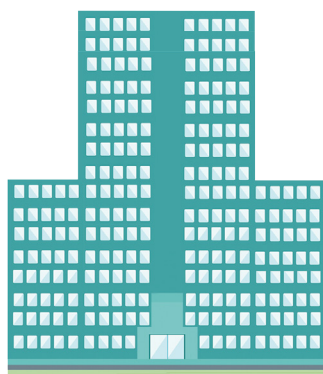
Budynki wielopiętrowe



Budynki od 10 do 15 pięter, w których konieczne jest oszacowanie zmieniającego się ciśnienia ze względu na różnicę wysokości pomiędzy poszczególnymi piętrami. Na poniższych schematach zakłada się, że zmiana ciśnienia wynosi 0,3 bara, przy założeniu, że każda kondygnacja ma 3 m wysokości. Konieczne jest sprawdzenie czy ciśnienie na górnym i dolnym piętrze utrzymuje się w zakresie $1,5 \text{ bar} < P < 3 \text{ bar}$.

- SCHEMAT 2: Budynek wielopiętrowy bez urządzenia podnoszącego ciśnienie
- SCHEMAT 3: Budynek wielopiętrowy z urządzeniem podnoszącym ciśnienie

Budynki wysokie

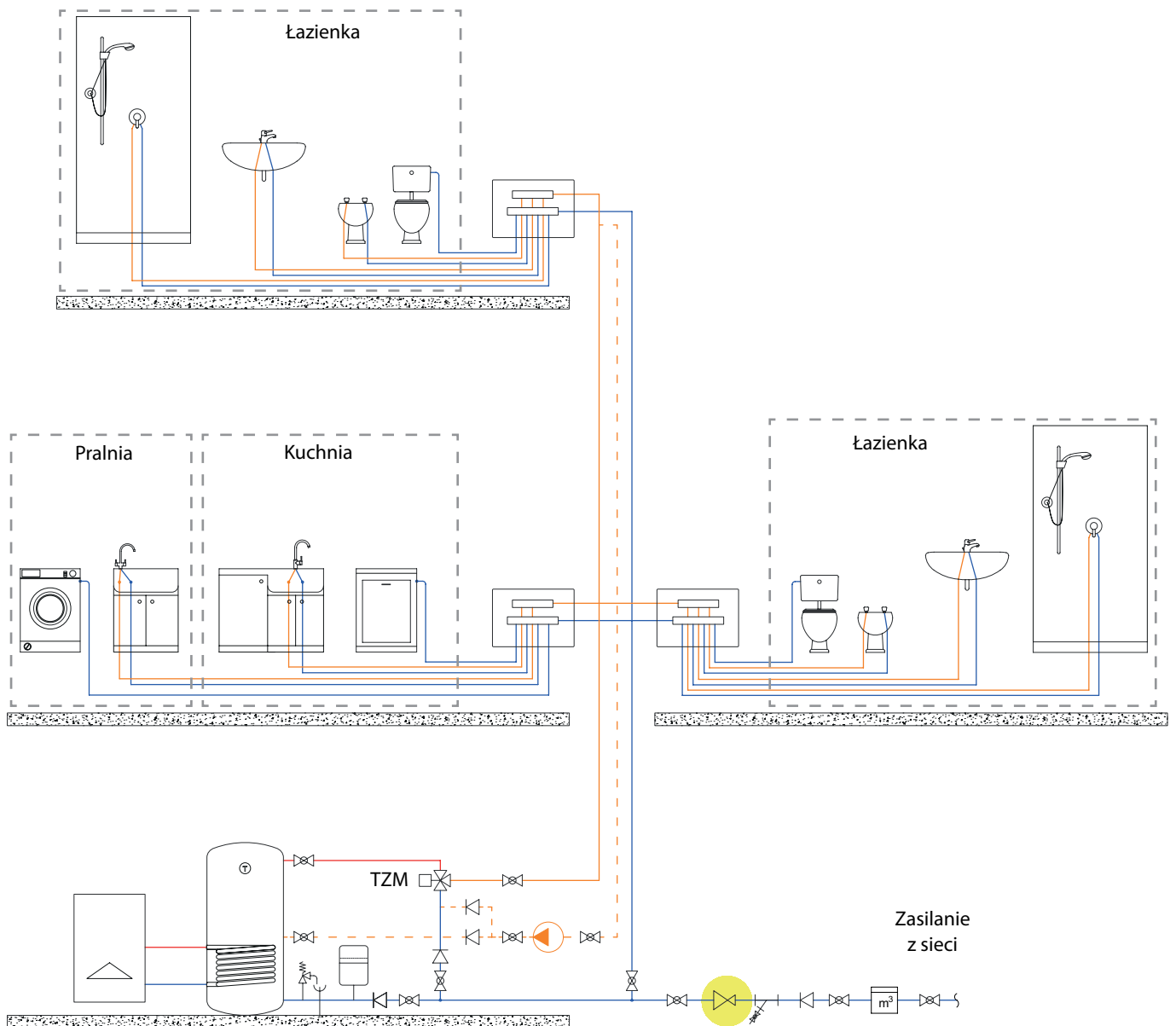


Budynki powyżej 15 pięter, w których można zastosować wiele rozwiązań. W pierwszej kolejności należy wybrać system rozprowadzania górny lub dolny, który może wykorzystywać zbiorniki magazynowe lub generatory w pomieszczeniach technicznych na najwyższych piętrach. Budynki tego typu zazwyczaj wymagają urządzeń do podwyższania ciśnienia, które wytworzą nadmierne ciśnienie w niektórych punktach instalacji. W takim przypadku niezbędne może być zamontowanie regulatorów szeregowo, aby uniknąć kawitacji. W niektórych krajach ciśnienie nie może przekraczać 10 bar. W takich przypadkach rozwiązaniem jest podzielenie budynku na strefy o różnych ciśnieniach.

- SCHEMAT 4: 40 pięter z pomieszczeniem technicznym;
- SCHEMAT 5: 40 pięter z oddzielnymi pomieszczeniami technicznymi;
- SCHEMAT 6: 40 pięter z oddzielnymi pomieszczeniami technicznymi i zbiornikiem magazynowym;
- SCHEMAT 7: 40 pięter z przygotowaniem CWU na dachu;
- SCHEMAT 8: 40 pięter z przygotowaniem CWU na dachu i cyrkulacją na każdym piętrze;
- SCHEMAT 9: 40 pięter ze zbiornikiem otwartym.

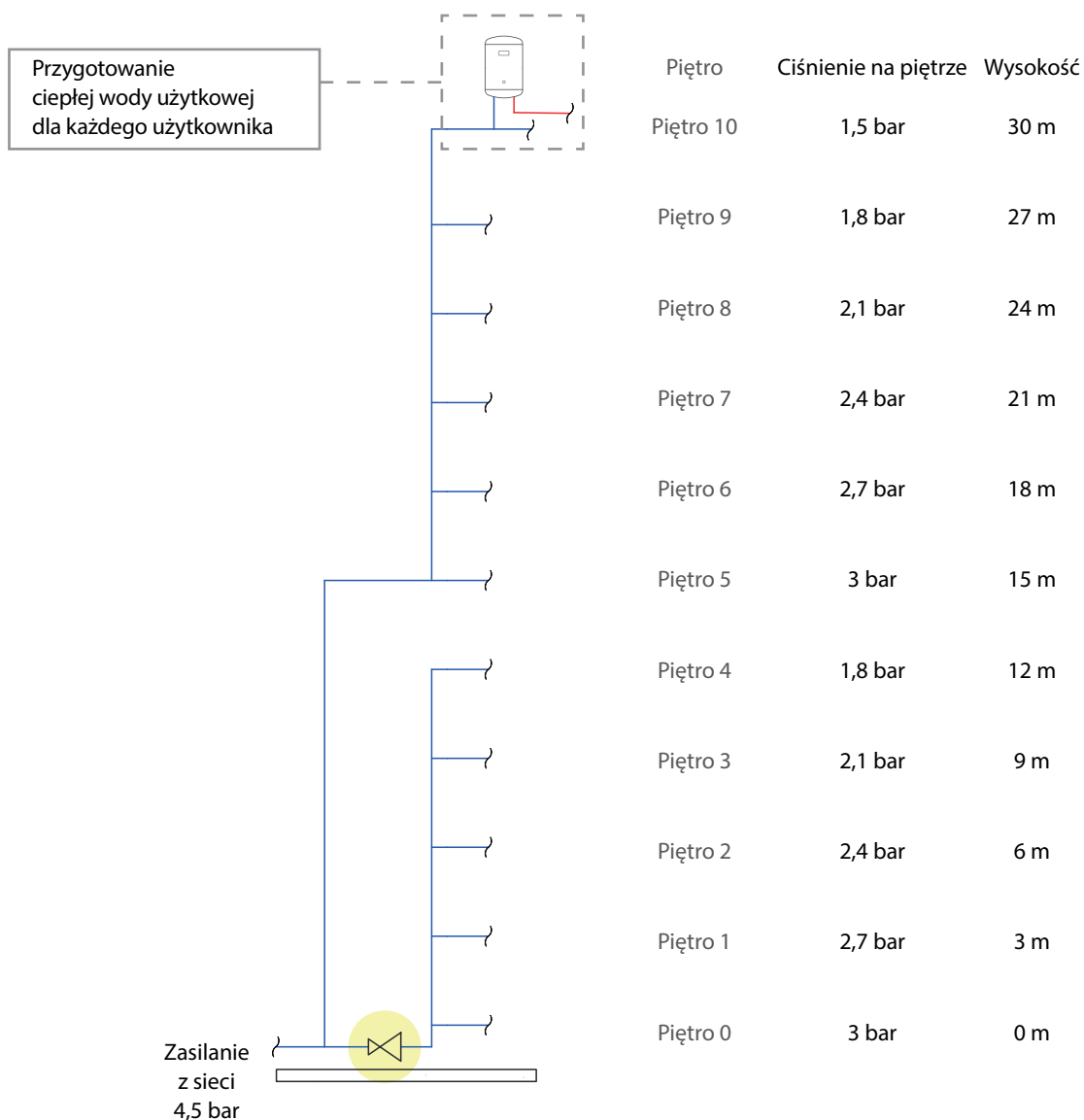
Niskie budynki

SCHEMAT 1	DWU-PIĘTROWE BUDYNKI MIESZKALNE
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Pomieszczenie techniczne z zasobnikiem CWU; Rozprowadzenie pojedynczym pionem od dołu, i obieg cyrkulacji w głównym pionie.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory ciśnienia zamontowane w punkcie podłączenia wody; Nastawa ciśnienia przeważnie utrzymywana w zakresie od 2,5 do 3 bar.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Proste, ekonomiczne rozwiązanie ze sterowaniem zimną i ciepłą wodą; Zasobnik wody oraz inne zamontowane elementy zabezpieczone przed zbyt dużym ciśnieniem sieciowym.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Kontrola centralna - nie lokalna.

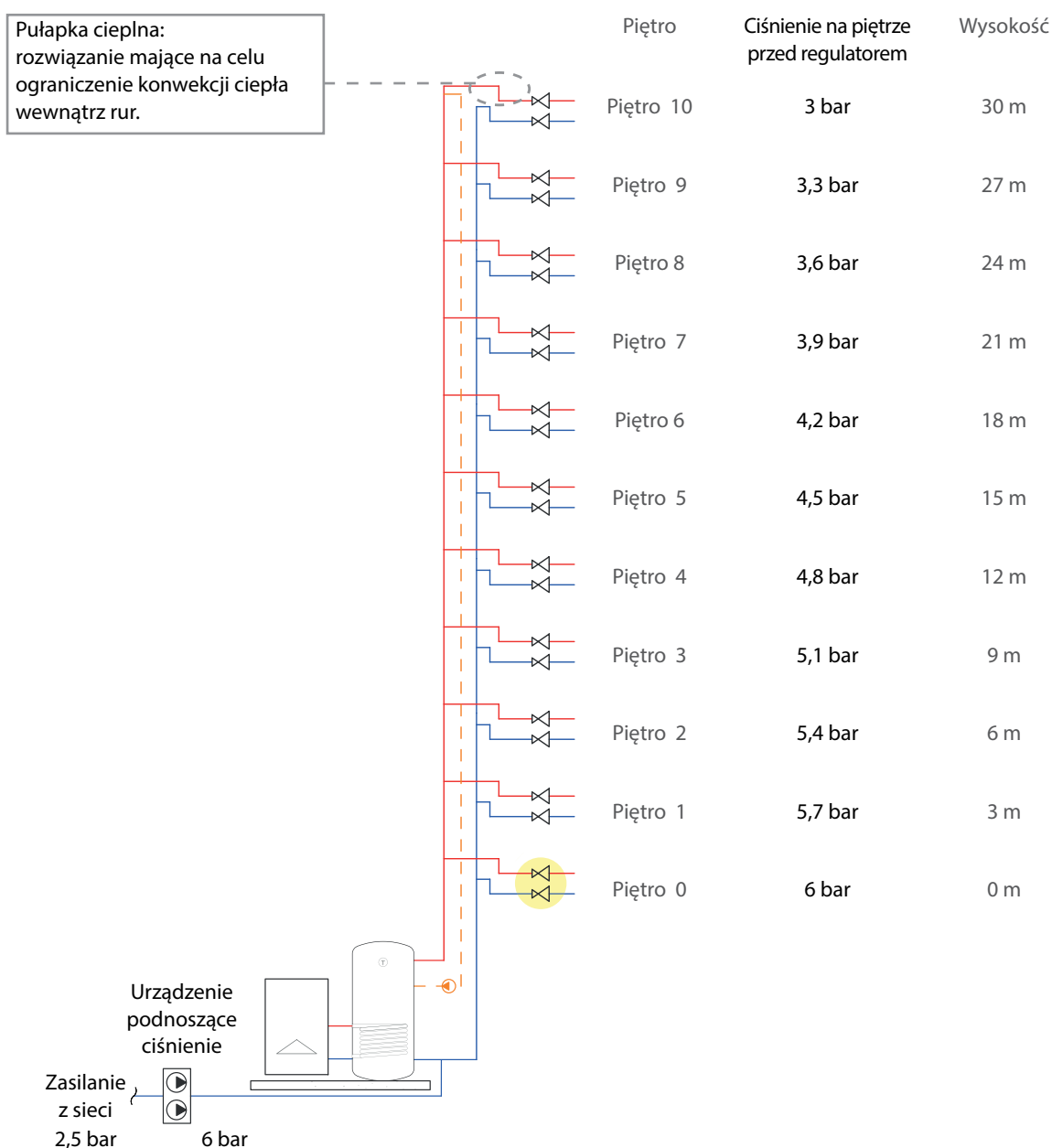


Budynki wielopiętrowe

SCHEMAT 2	BUDYNEK WIELOPIĘTROWY BEZ URZĄDZENIA PODNOSZĄCEGO CIŚNIENIE
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępne ciśnienie z sieci jest wystarczające • Dystrybucja wielopoziomowa; • Przygotowanie CWU dla każdego użytkownika.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> • Regulator ciśnienia zamontowany tylko na pionie zasilającym dolne kondygnacje. Regulator dostosowany do przepływu projektowego dla jednostek na pionie.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> • Proste, ekonomiczne rozwiązanie z jednym regulatorem ciśnienia.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> • Ciśnienie zmienia się w zależności od piętra, 3 bary na dolnych piętrach i 1,5 bar na najwyższym piętrze; • Ciśnienie na wyższych piętrach nie jest kontrolowane i jest podatne na wahania od strony sieci wodociągowej; • Pojedynczy regulator ciśnienia przy niskim przepływie, może pracować poza zakresem projektowym dla którego został dobrany.

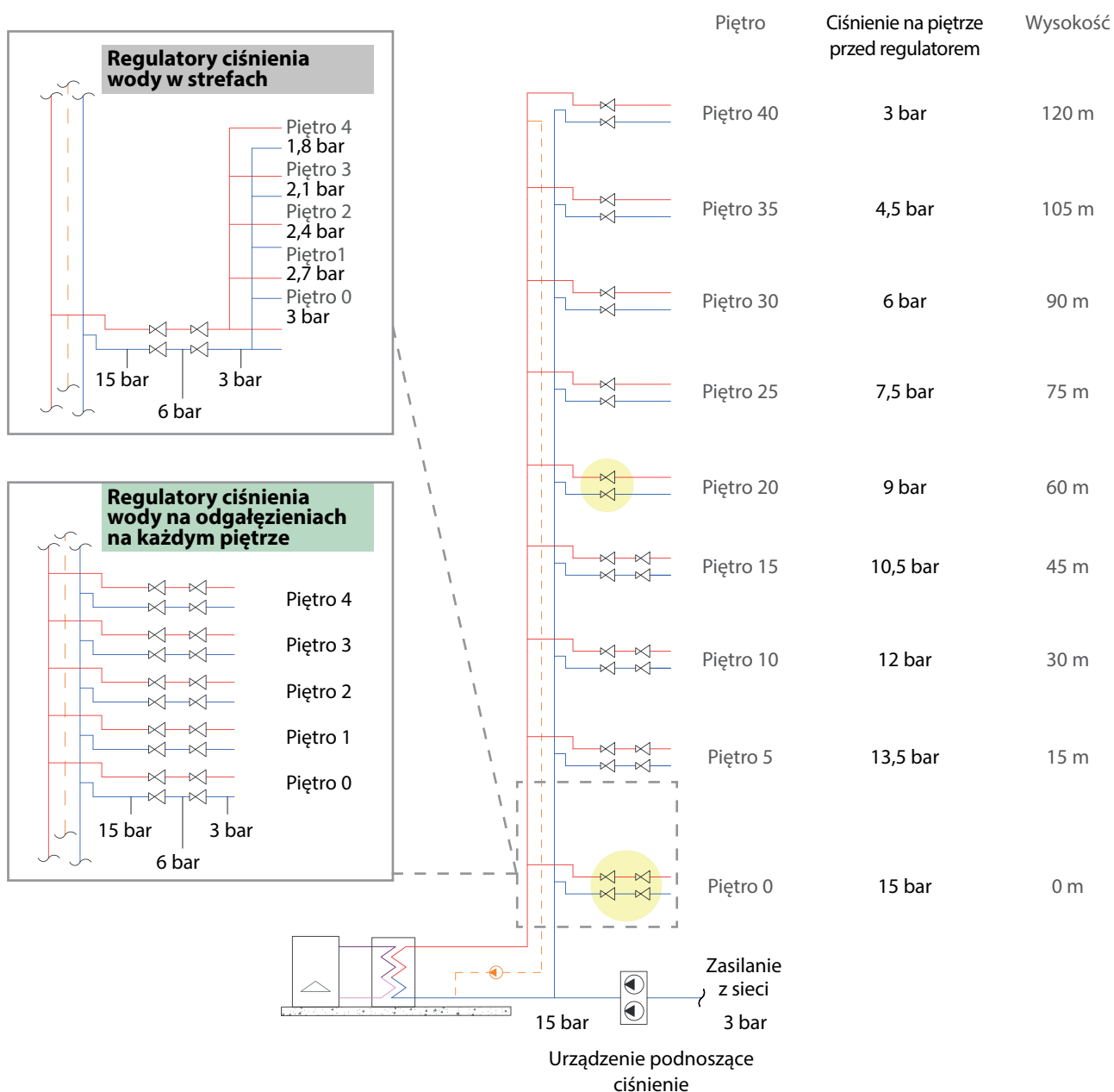


SCHEMAT 3	BUDYNEK WIELOPIĘTROWY Z URZĄDZENIEM PODNOSZĄCYM CIŚNIENIE
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Zbyt niskie ciśnienie w sieci, np. 2,5 bar; Zamontowane urządzenie do podnoszenia ciśnienia; Centralne przygotowanie CWU; Rozprowadzenie pojedynczym pionem od dołu, i obieg cyrkulacji w głównym pionie.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulator ciśnienia wody na każdym odgałęzieniu, na wodzie zimnej i ciepłej.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Regulacja ciśnienia na każdym piętrze, ciśnienie na wylocie 3 bary; Rozprowadzenie pojedynczym pionem wody zimnej i ciepłej.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Większa ilość urządzeń do kontroli i konserwacji.

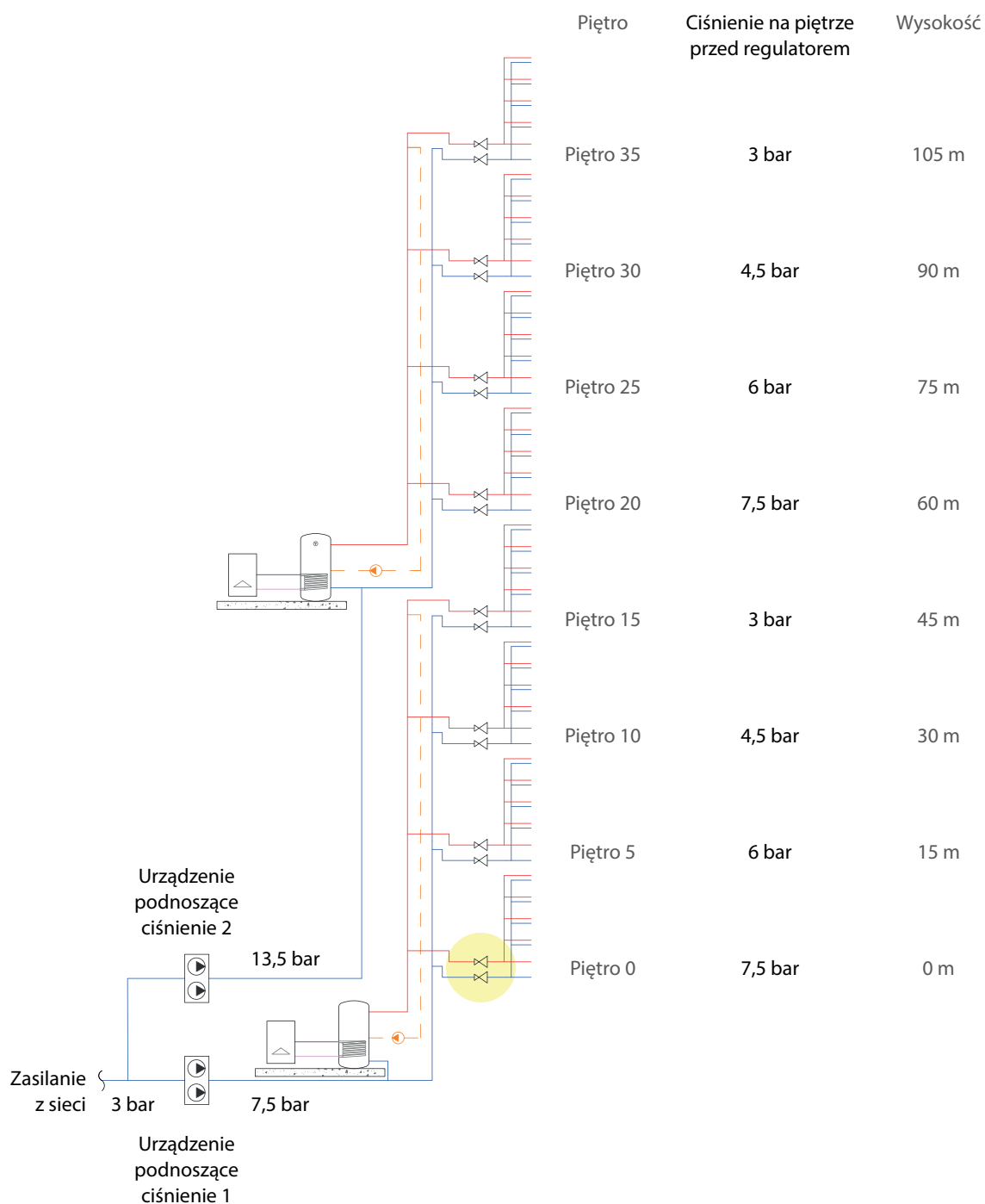


Budynki wysokie

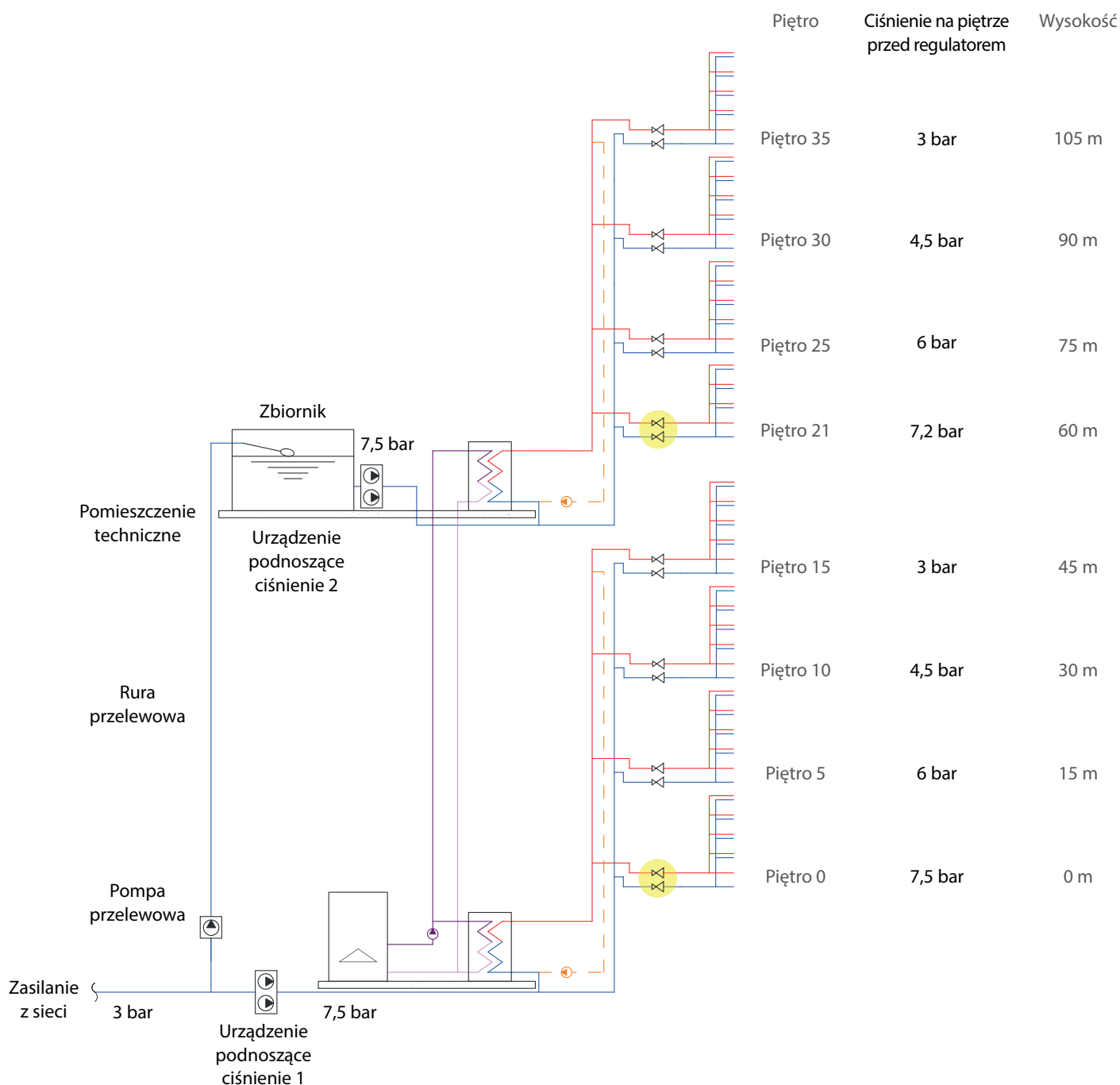
SCHEMAT 4	BUDYNEK 40 - PIĘTROWY Z POMIESZCZENIEM TECHNICZNYM	
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> • Pomieszczenie techniczne na najniższym poziomie budynku; • Centralna produkcja CWU za pomocą wymiennika ciepła; • Rozprowadzenie pojedynczym pionem od dołu, i obieg cyrkulacji w głównym pionie. 	
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> • Regulatory ciśnienia wody w strefach 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulatory ciśnienia wody na odgałęzieniach na każdym piętrze
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> • Proste, ekonomiczne rozwiązanie z jednym pionem; • Jeden obieg cyrkulacji, nie wymaga równoważenia; • Pomieszczenie techniczne na najniższym poziomie budynku. Brak pośrednich pomieszczeń technicznych na innych piętrach. 	
WADY	<ul style="list-style-type: none"> • Proste, ekonomiczne rozwiązanie z jednym regulatorem na strefę. • Regulacja ciśnienia na każdym piętrze, ciśnienie wyjściowe 3 bary. 	
WADY	<ul style="list-style-type: none"> • Wysokie ciśnienie maksymalne, niższe kondygnacje podlegają działaniu całego ciśnienia hydrostatycznego; • Konieczność szeregowego montażu regulatorów ciśnienia na niższych kondygnacjach (współczynniki regulacji niższe niż ustalone limity); • Elementy muszą być przystosowane do pracy na wysokim ciśnieniu, w niektórych krajach ciśnienie nie może przekraczać 10 bar; • Zbyt wysokie ciśnienie w zasobniku, wymagany jest wymiennik ciepła. 	
WADY	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązanie regulatorów strefowo powoduje wahania ciśnienia na poszczególnych piętrach, 3 bary na dolnych kondygnacjach, a 1,8 bar na górnych kondygnacjach. • Więcej urządzeń do kontroli i konserwacji. 	



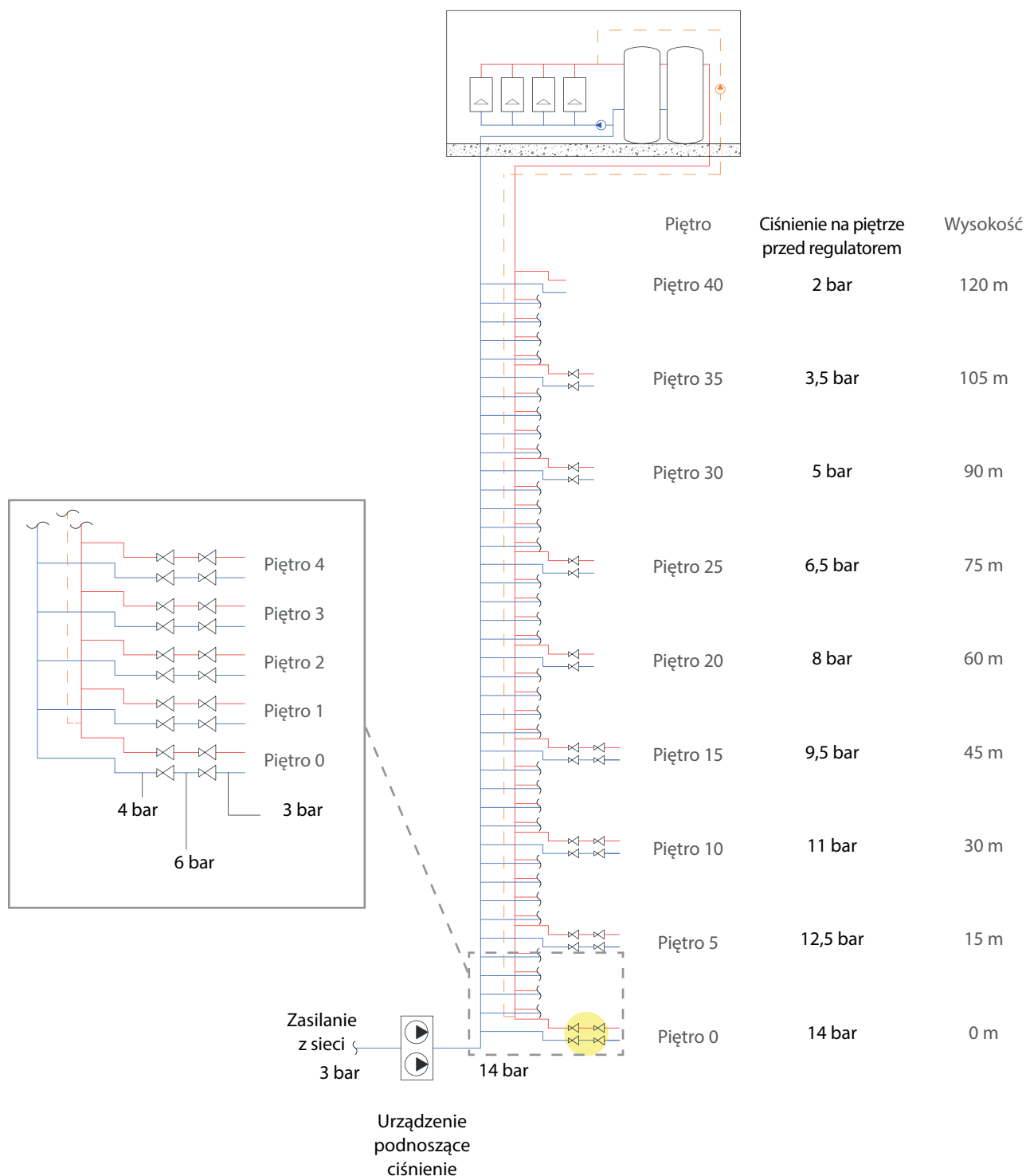
SCHEMAT 5	BUDYNEK 40-PIĘTROWY Z ODDZIELNYMI POMIĘSZCZENIAMI TECHNICZNYMI
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Rozdział wielopionowy od dołu; Dwa pomieszczenia techniczne do przygotowania CWU.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory ciśnienia umiejscowione w strefach, nie ma potrzeby stosowania dwustopniowej regulacji.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Podwójny pion powoduje zmniejszenie ciśnienia na poszczególne elementy; Mniejsza ilość regulatorów ciśnienia; Nie ma potrzeby stosowania dwustopniowej regulacji, ponieważ współczynnik regulacji mieści się w ustalonych granicach.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązanie regulatorów strefowo powoduje wahania ciśnienia na poszczególnych piętrach, 3 bary na dolnych kondygnacjach, a 1,8 bar na górnych kondygnacjach. Zastosowanie dwóch regulatorów ciśnienia na każdym pionie, na każdej kondygnacji; Dwa pomieszczenia techniczne z dwoma cyrkulacjami z pompami obiegowymi.



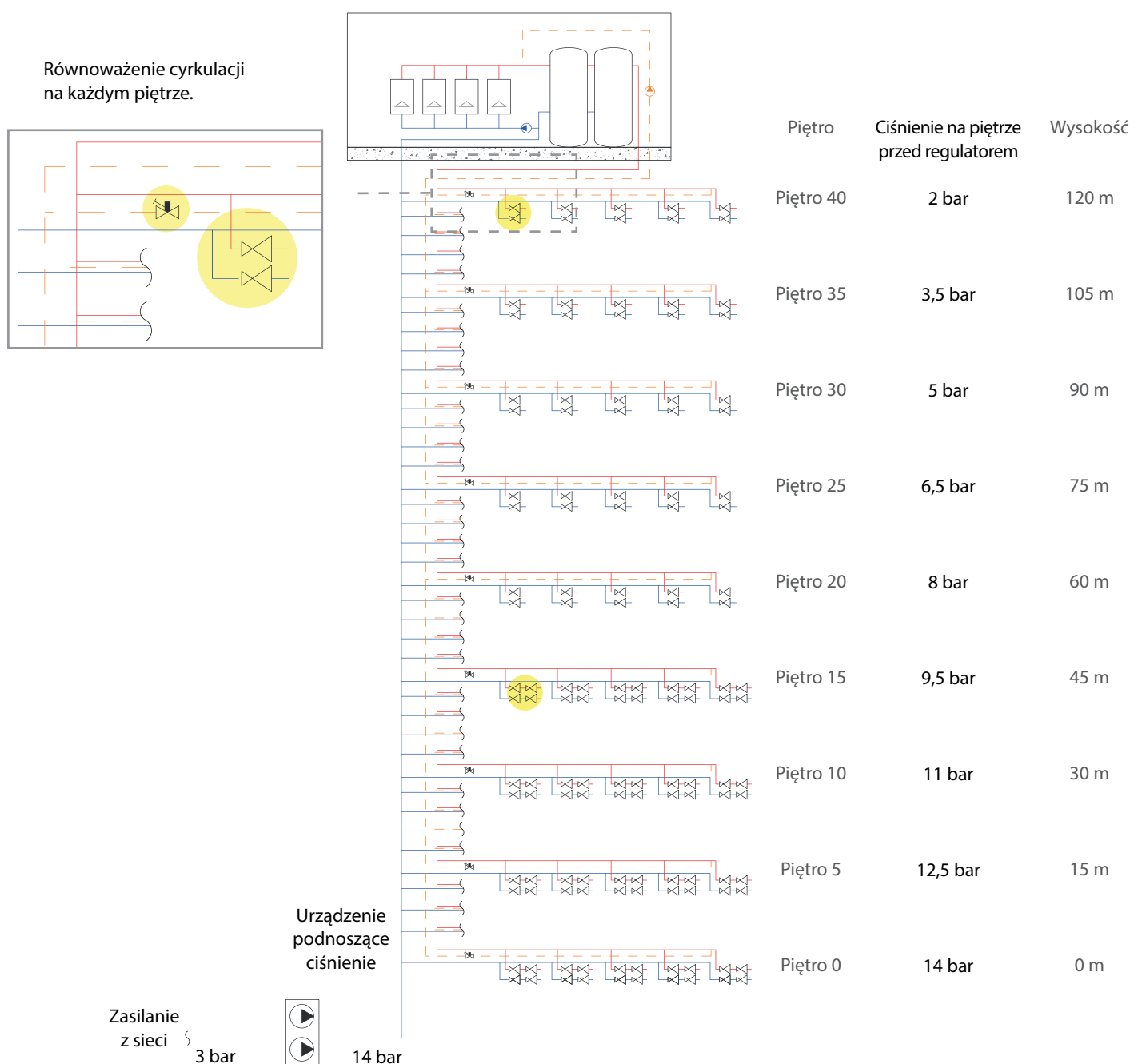
SCHEMAT 6	40-PIĘTROWY BUDYNEK Z ODDZIELNYMI POMIĘSZCZENIAMI TECHNICZNYMI I ZBIORNIKIEM MAGAZYNOWYM
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Rozdział wielopionowy od dołu; Zbiornik magazynowy otwarty i wymiennik ciepła do przygotowania CWU; Pompa przelewowa do napełniania zbiornika wodą.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory ciśnienia umiejscowione w strefach, nie ma potrzeby stosowania dwustopniowej regulacji.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Podwójny pion powoduje zmniejszenie ciśnienia na poszczególne elementy; Mniejsza ilość regulatorów ciśnienia; Nie ma potrzeby stosowania dwustopniowej regulacji, ponieważ współczynnik regulacji mieści się w ustalonych granicach. Zbiorniki z funkcją rezerwy i pompą przelewową (nie ma potrzeby stosowania pompy o wysokiej wydajności); Centralne przygotowanie ciepła.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązanie regulatorów strefowo powoduje wahania ciśnienia na poszczególnych piętrach, 3 bary na dolnych kondygnacjach, a 1,8 bar na górnych kondygnacjach. Zastosowanie dwóch regulatorów ciśnienia na każdym pionie, na każdej kondygnacji; Pomieszczenie techniczne pod zbiornik oraz wymiennik ciepła do przygotowania CWU; Potrzebna bardzo duża przestrzeń w celu napełniania i konfiguracji (piętro nie dostępne dla użytku komercyjnego).



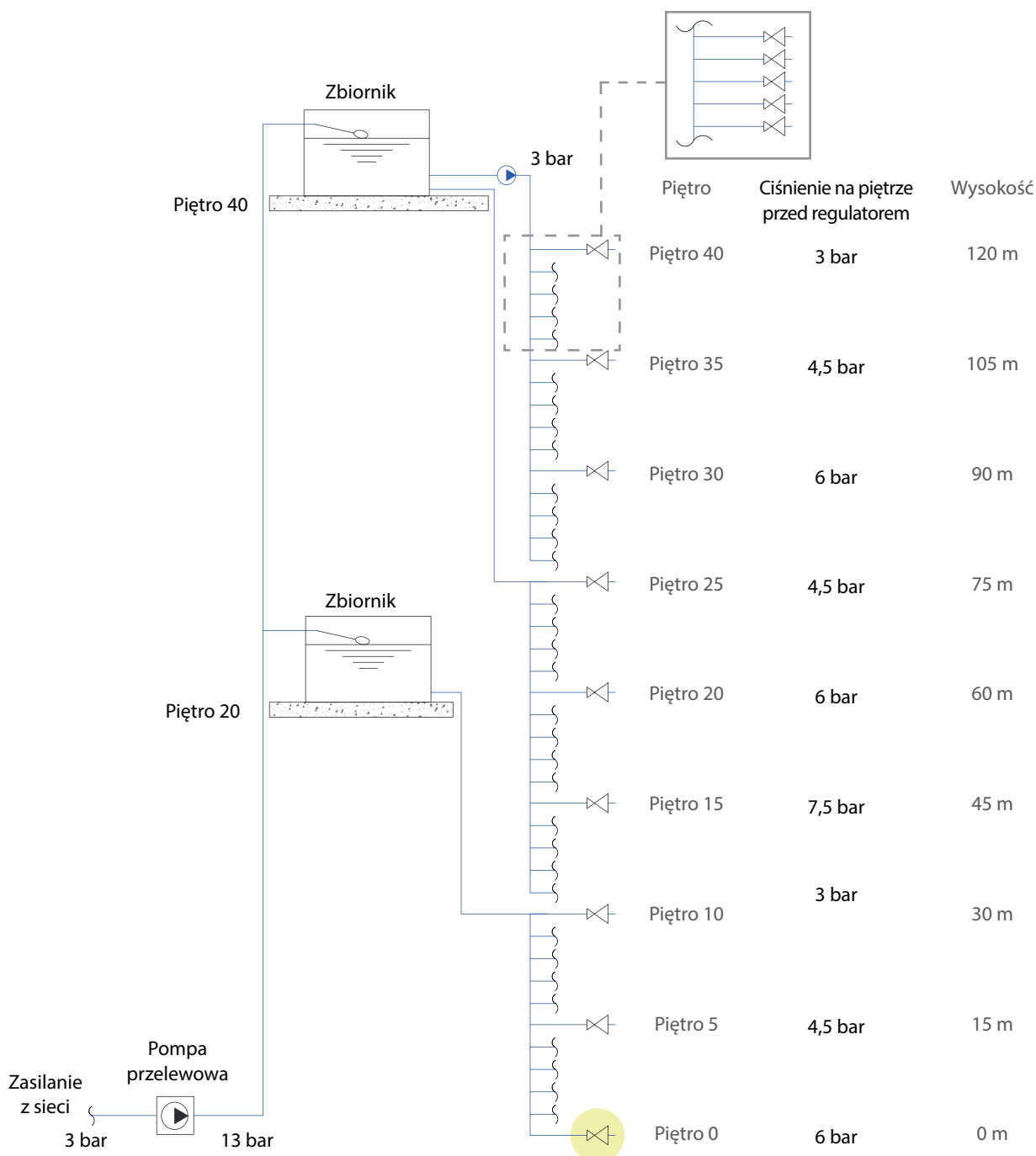
SCHEMAT 7	BUDYNEK 40-PIĘTROWY Z PRZYGOTOWANIEM CWU NA DACHU
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Pomieszczenie techniczne na dachu Kotły w kaskadzie z zamkniętymi zasobnikami o ciśnieniu około 2 bar; Pojedynczy pion do rozprowadzenia zimnej wody od dołu; Pojedynczy pion do rozprowadzenia ciepłej wody od góry i cyrkulacja w głównym pionie.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory na odgałęzieniach, na niższych piętrach regulacja dwustopniowa; Na najwyższych piętrach regulatory nie są wymagane.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Kontrola ciśnienia 3 bary na każdym piętrze z wyjątkiem wyższych pięter; Ograniczone ciśnienie w zasobnikach CWU i połączonych elementach (nie podlegają ciśnieniu hydrostatycznemu); Jedno pomieszczenie techniczne łatwe w montażu i konserwacji; Jeden pion do rozprowadzenia wody ciepłej i jeden do wody zimnej.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Potrzeba łączenia regulatorów szeregowo na niższych piętrach; Więcej urządzeń do kontroli i konserwacji; Rury i inne elementy muszą być przystosowane do pracy z wysokim ciśnieniem, w niektórych krajach ciśnienie nie może przekraczać 10 bar.



SCHEMAT 8	BUDYNEK 40-PIĘTROWY Z PRZYGOTOWANIEM CWU NA DACHU I CYRKULACJĄ NA KAŻDYM PIĘTRZE
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Pomieszczenie techniczne na dachu; Kotły w kaskadzie z zasobnikami o ciśnieniu około 2 bar; Bardzo szerokie rozprowadzenie poziome; Pojedynczy pion do rozprowadzenia zimnej wody od dołu; Pojedynczy pion do rozprowadzenia ciepłej wody od góry i cyrkulacja na każdym piętrze.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory ciśnienia dla każdego odbiornika, dwustopniowa regulacja na niższych piętrach.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Lokalna kontrola ciśnienia, ciśnienie dla każdego odbiornika zredukowane do 3 bary; Ograniczone ciśnienie w zasobnikach CWU i połączonych elementach (nie podlegają ciśnieniu hydrostatycznemu); Jedno pomieszczenie techniczne i pojedyncze piony do rozprowadzania wody ciepłej i zimnej; Równoważenie cyrkulacji na każdym piętrze.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Potrzeba łączenie regulatorów szeregowo na niższych piętrach; Więcej urządzeń do kontroli i konserwacji; Rury i inne elementy muszą być przystosowane do pracy z wysokim ciśnieniem, w niektórych krajach ciśnienie nie może przekraczać 10 bar.



SCHEMAT 9	BUDYNEK 40-PIĘTROWY Z OTWARTYM ZBIORNIKIEM MAGAZYNOWYM
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> Pośrednie pomieszczenie techniczne oraz na dachu; Zbiornik otwarty z funkcją rezerwy; Pompa ciśnieniowa na wyższych piętrach; Pompa przelewowa do napełniania zbiornika wodą; Niezależne przygotowanie CWU dla każdego odbiornika.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory ciśnienia na odgałęzieniach.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> Regulacja ciśnienia na każdym piętrze, ciśnienie na wylocie 3 bary; Rozkład grawitacyjny zapewnia stabilność ciśnienia; Nie jest wymagana regulacja dwustopniowa ponieważ współczynniki regulacji mieszczą się w ustalonych granicach; Zbiorniki z funkcją rezerwy i pompą przelewową (nie ma potrzeby stosowania pompy o wysokiej wydajności).
WADY	<ul style="list-style-type: none"> Potrzebna bardzo duża przestrzeń w celu napełniania i konfiguracji (piętro nie dostępne dla użytku komercyjnego); Przygotowanie CWU dla każdego odbiornika, więcej elementów na większej przestrzeni; Więcej urządzeń do kontroli i konserwacji.

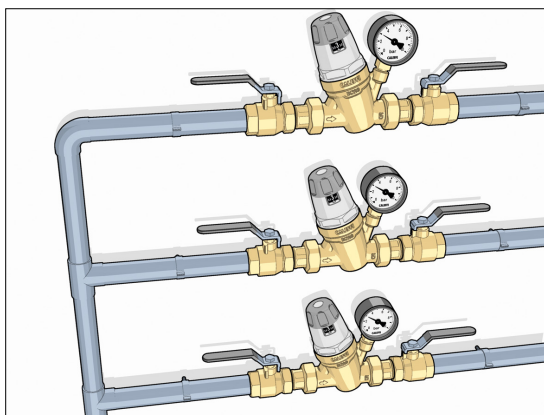


ZALECENIA MONTAŻOWE

Informacje ogólne

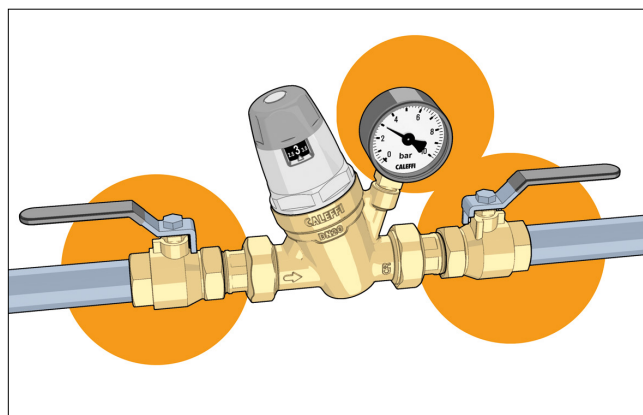
Montaż regulatorów ciśnienia wody

Regulatory ciśnienia wody należy montować w miejscach łatwo dostępnych do celów kontrolnych i konserwacyjnych. Nie zaleca montować się urządzeń w miejscach gdzie mogą być narażone na zimno, mróz i inne warunki pogodowe które mogą je uszkodzić.



Zawory odcinające regulatora ciśnienia wody

Podczas montażu regulatorów ciśnienia należy zamontować również zawory odcinające w celu wykonania konserwacji. Należy również zamontować manometr za urządzeniem w celu kontroli ciśnienia. Niektóre wersje regulatorów są wyposażone w manometr inne zaś posiadają miejsce do podłączenia manometru.



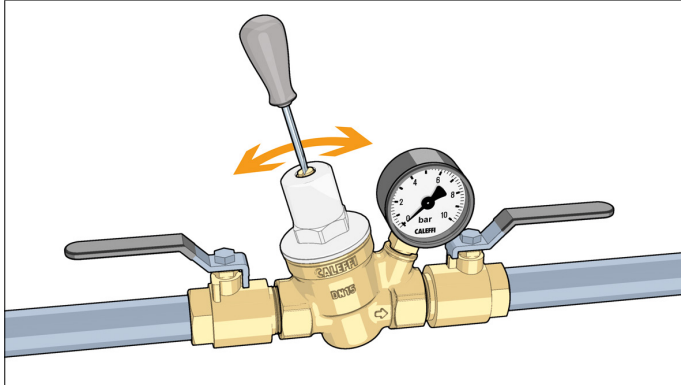
Nastawa regulatora ciśnienia wody

Nastawę regulatora ciśnienia wykonuje się przy zamkniętych punktach poboru. Ciśnienie należy zawsze kontrolować za pomocą manometru podczas wykonywania nastawy.

Regulatory ciśnienia mogą być:

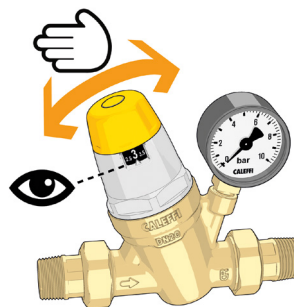
Ze śrubą regulacyjną

Nastawa musi być wykonana po zamontowaniu urządzenia w instalacji. Należy przekręcić śrubę na górze pokrywy regulatora za pomocą klucza lub śrubokrętu, zgodnie z ruchem wskazówek zegara kiedy chcemy zwiększyć nastawę lub przeciwnie do ruchu wskazówek zegara kiedy chcemy zmniejszyć nastawę.



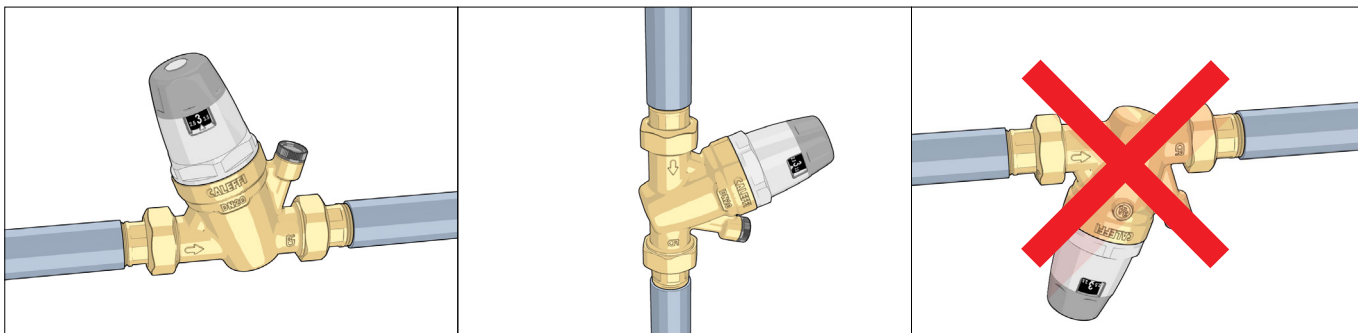
Z widoczną nastawą

Nastawę wykonuje się za pomocą pokrętła z widoczną nastawą. Aby zwiększyć nastawę należy obrócić pokrętło zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Po montażu urządzenia, ciśnienie w instalacji automatycznie dostosuje się do ustawionej wartości.



Pozycja montażu regulatora ciśnienia wody

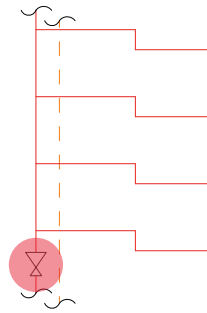
Regulator ciśnienia może być zamontowany na rurze pionowej i poziomej. Urządzenie nie może być zamontowane "do góry nogami" ze względu na możliwość gromadzenia się zanieczyszczeń i wynikającym z tego niepoprawnym działaniem elementu regulacyjnego.



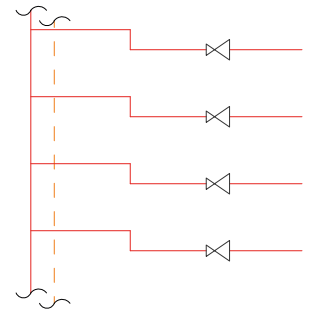
Montaż w obecności instalacji cyrkulacji

W średnich i dużych instalacjach, które wymagają obiegu cyrkulacji ciepłej wody, należy dokładnie określić miejsce montażu regulatora ciśnienia. Regulator ciśnienia nie mogą być montowane na odcinkach instalacji połączonych z cyrkulacją. Mechanizm działania regulatora uniemożliwia jego montaż w ten sposób, ponieważ kiedy nie będzie poboru wody regulator zamknie całkowicie przepływ wody w obiegu cyrkulacji.

NIEPRAWIDŁOWY MONTAŻ



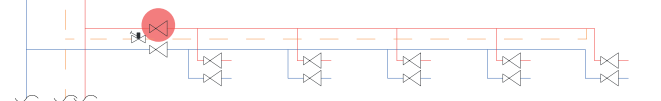
POPRAWNY MONTAŻ



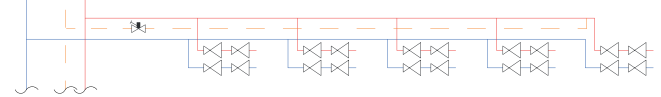
Cyrkulacja na każdym piętrze i regulatory zamontowane szeregowo

Gdy obieg cyrkulacji jest zamknięty na piętrze, typowym błędem jest montaż regulatora pierwszego stopnia na początku instalacji rozprowadzającej. Regulator ciśnienia nie może być zamontowany na ciepłej wodzie w obiegu cyrkulacji. Z tego powodu regulatory pierwszego i drugiego stopnia muszą być montowane poza obiegiem cyrkulacji, przed poszczególnymi odbiornikami.

NIEPOPRAWNY MONTAŻ

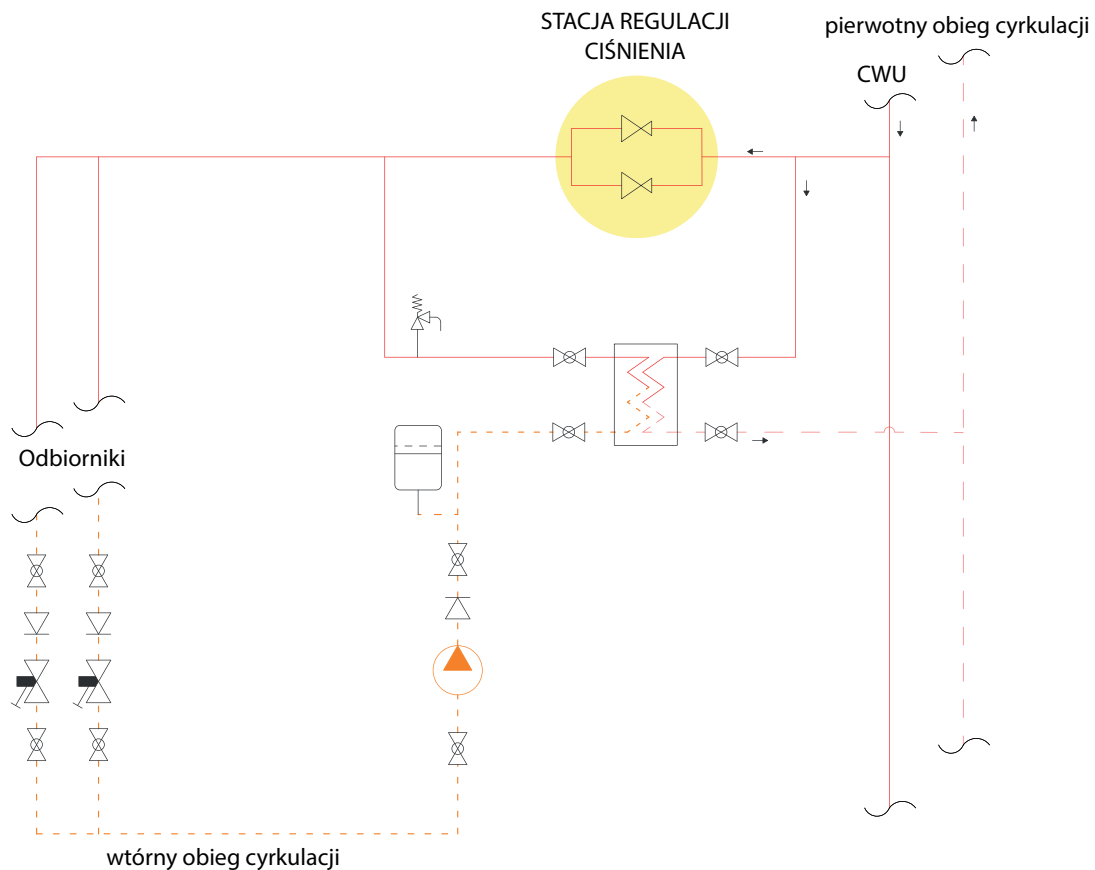


POPRAWNY MONTAŻ



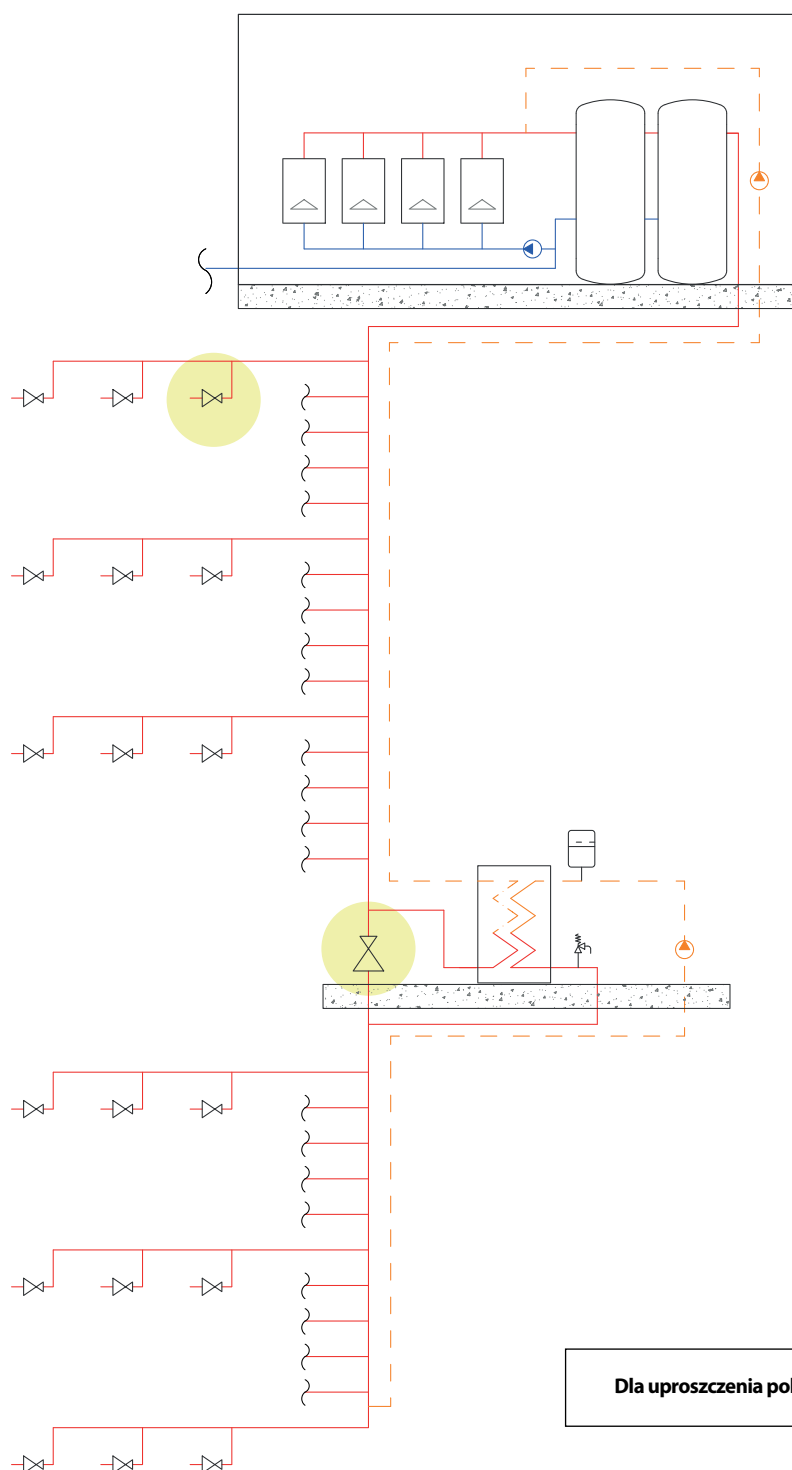
Instalacja z wymiennikiem ciepła i obiegiem cyrkulacji

Rozwiązanie które pozwala na zastosowanie regulatorów ciśnienia wody, z obiegiem cyrkulacji, polega na zastosowaniu płytowego wymiennika ciepła. Woda w obiegu wtórnym cyrkulacji jest podgrzewana przez wodę w obiegu pierwotnym cyrkulacji z zasobnika CWU. Kiedy woda z obiegu pierwotnego przejdzie przez wymiennik, wraca do zasobnika w celu podgrzania. Rozwiązanie to składa się z obiegu pierwotnego cyrkulacji wysokiego ciśnienia i obiegu wtórnego cyrkulacji niskiego ciśnienia. Obieg wtórny jest sterowany za pomocą stacji regulacji ciśnienia, która może składać się z kilku regulatorów połączonych równoległe lub szeregowo. Obieg wtórny posiada dedykowaną pompę, naczynie przeponowe oraz wszystkie elementy zabezpieczające instalację.



To rozwiązanie zapewnia ciepłą wodę w obiegu wtórnym, bez konieczności montowania regulatora ciśnienia dla każdego odbiornika poza obiegiem cyrkulacji. Ciśnienie kontrolowane jest za pomocą regulatorów zamontowanych na wlocie obiegu wtórnego (stacja regulacji ciśnienia), dzięki czemu nie ma potrzeby utrzymywania wysokiego ciśnienia w całej instalacji. Rozwiązanie to sprawdza się w przypadku wysokich budynków, w których występuje znaczne ciśnienie hydrostatyczne. Stacja regulacji kontroluje ciśnienie cały czas podczas przepływu lub jego braku.

BUDYNEK Z WYMIENNIKIEM CIEPŁA DLA OBIEGU CYRKULACJI	
CECHY INSTALACJI	<ul style="list-style-type: none"> • Pośrednie pomieszczenie techniczne oraz na dachu; • Kotły w kaskadzie z zasobnikami CWU o ciśnieniu około 2 bar; • Wymiennik ciepła dla obiegu cyrkulacji na niższych piętrach.
REGULATORY CIŚNIENIA WODY	<ul style="list-style-type: none"> • Regulator ciśnienia przed odbiornikiem; • Regulator ciśnienia na pionie głównym.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalna kontrola ciśnienia; • Regulator ciśnienia na pionie głównym jako regulator pierwszego stopnia dla niższych pięter; • Mniej zamontowanych regulatorów ponieważ nie ma potrzeby montowania urządzeń szeregowo przed każdym odbiornikiem.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> • Pośrednie pomieszczenie techniczne z wymiennikiem ciepła oraz innymi elementami dystrybucji i bezpieczeństwa; • Potrzeba wygospodarowania dedykowanej przestrzeni (przestrzenie niedostępne do użytku komercyjnego).



KONSERWACJA

Zasady ogólne

Regulatory ciśnienia wody muszą być sprawdzane i serwisowane zgodnie z krajowymi przepisami, oraz wytycznymi producenta.

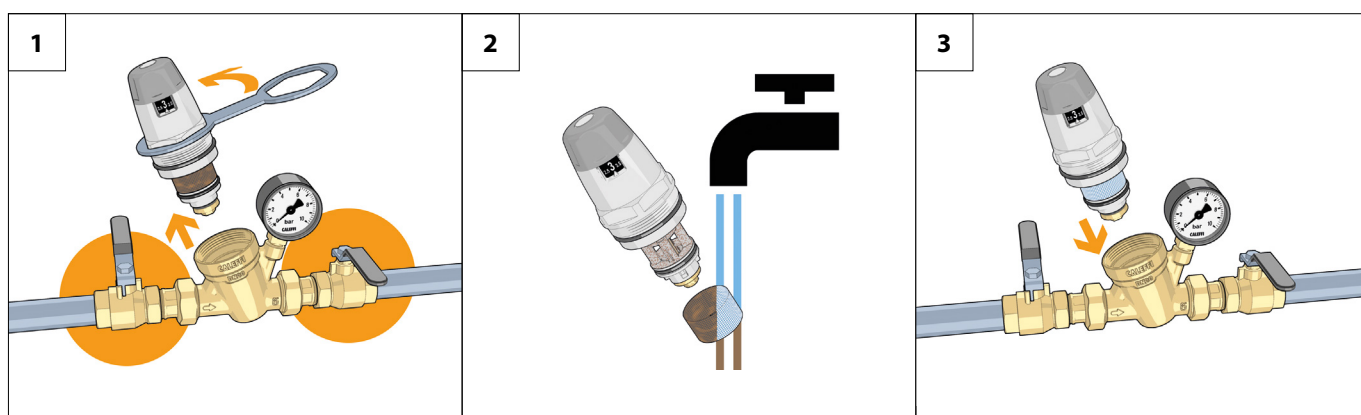
Częstotliwość kontroli

Normy określają działania jakie należy podjąć podczas projektowania, by był łatwy dostęp do urządzeń w celach konserwacyjnych. Czynności konserwacyjne i kontrolne dla regulatorów ciśnienia należy wykonywać przynajmniej raz w roku. Każdy kraj może mieć inne wymagania dotyczące kontroli i konserwacji regulatorów, jak również wpływ ma lokalizacja budynku.

Działania konserwacyjne

W celu czyszczenia, kontroli i konserwacji należy wykonać następujące kroki:

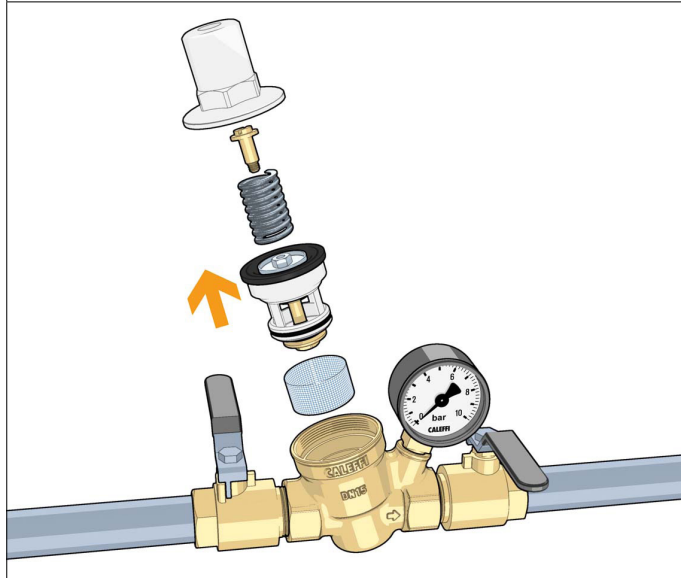
1. Zamknąć zawory odcinające regulatora i wyjąć wkład;
2. Wyczyścić filtr i sprawdzić stan wkładu;
3. Zmontować całość i uruchomić urządzenie.



Wkłady i filtry

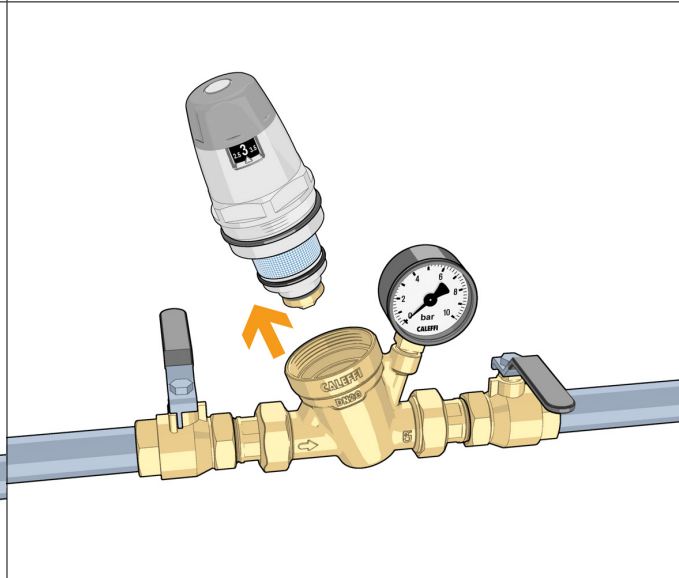
Standardowy wkład

Wkład wewnętrzny w regulatorach ciśnienia może być wyjęty w celu czyszczenia i konserwacji. Podczas wyciągania wkładu należy uważać na poszczególne elementy aby ich nie uszkodzić.

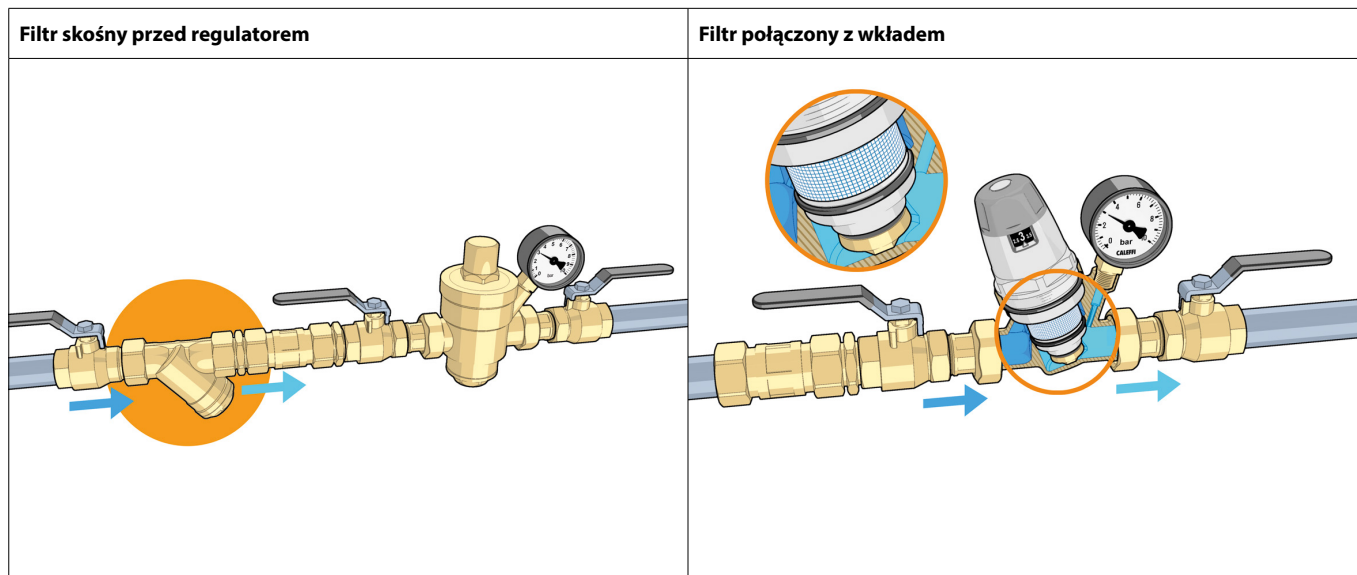


Integralny wkład

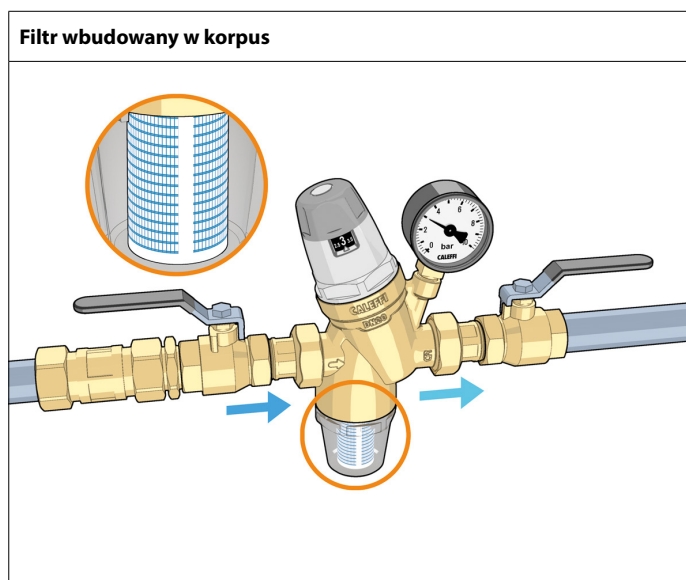
Wkład to jedna integralna część która zawiera membranę, filtr siatkowy, element zamykający i tłok. Jest połączona z pokrywą. Można go wyjąć w celu kontroli i konserwacji.



Przed regulatorem należy zamontować filtr skośny w celu ochrony przed zanieczyszczeniami.



W instalacji gdzie jest dużo zanieczyszczeń, mimo że regulator posiada filtr, zaleca się również montaż filtra skośnego przed regulatorem.

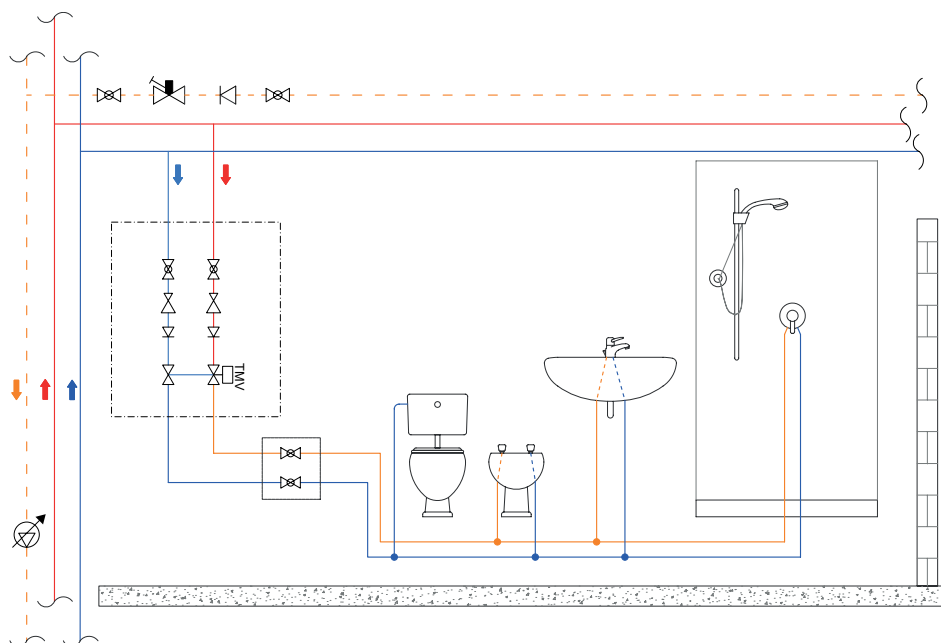


Niektóre regulatory są wyposażone w filtr siatkowy o dużej pojemności umieszczony w szklanym pojemniku. Dzięki temu regulator to jeden element który posiada ochronę przed zanieczyszczeniami.

Filtry muszą być poddawane okresowej kontroli, oraz być montowane w miejscu gdzie będzie do nich łatwy dostęp w celu konserwacji.

REGULATORY CIŚNIENIA W POŁĄCZENIU Z INNYMI ELEMENTAMI

Kompaktowe zestawy do kontroli ciśnienia przed odbiornikami, w pokojach hotelowych lub salach szpitalnych. Tego typu rozwiązanie spełnia niezbędne funkcje, wymaga mniejszej przestrzeni, oraz ułatwia montaż i konserwację.

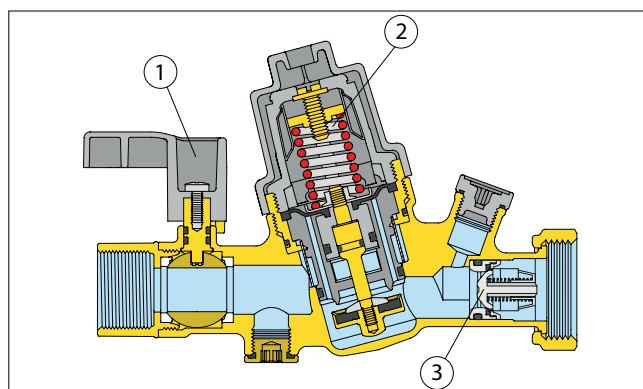


Grupa do kontroli ciśnienia w instalacji wody użytkowej

Grupa do kontroli ciśnienia łączy w sobie trzy różne urządzenia:

1. Kulowy zawór odcinający;
2. Regulator ciśnienia wody z filtrem;
3. Zawór antyskażeniowy typu EA.

Przeznaczona do montażu na wodzie ciepłej i zimnej w domowych instalacjach wodnych. Zmniejsza ciśnienie pochodzące z sieci i utrzymuje na stałym poziomie, zapobiega cofaniu się wody do sieci i umożliwia odcięcie od instalacji zewnętrznej w celu testów i konserwacji. Zawór zwrotny chroni przed przepływem wstecznym i jest wymagany w niektórych krajach przepisy dotyczące urządzeń zapobiegających przed przepływem zwrotnym).

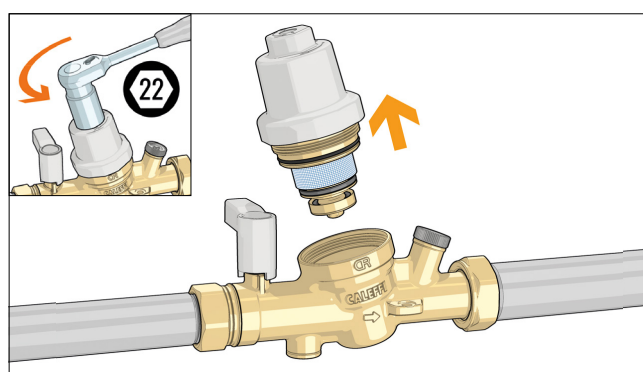


Integralny wkład

Wkład regulatora to jeden zintegrowany element wraz z pokrywą. Jest łatwy do wyjęcia co upraszcza przeglądy i konserwację. Wewnętrzna siatka filtracyjna jest częścią wkładu i nie można jej wyjąć.

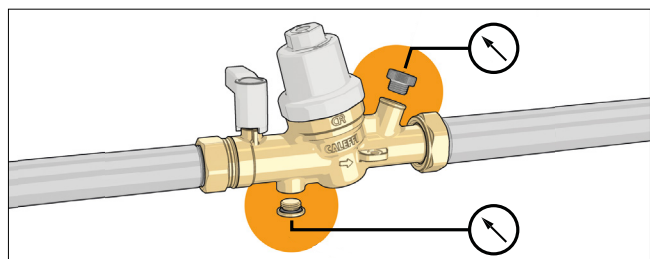
Kompaktowa konstrukcja

Grupa jest kompaktowa co ułatwia montaż w miejscach o ograniczonej przestrzeni. Ogranicza to również ilość połączeń oraz czas montażu.



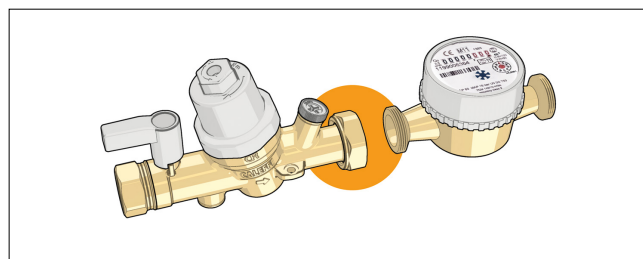
Króćce pomiarowe ciśnienia

Urządzenie posiada króćce testowe, na wlocie do kontroli ciśnienia, oraz na wylocie do pomiaru ciśnienia, montażu manometru lub kontroli zaworu zwrotnego.



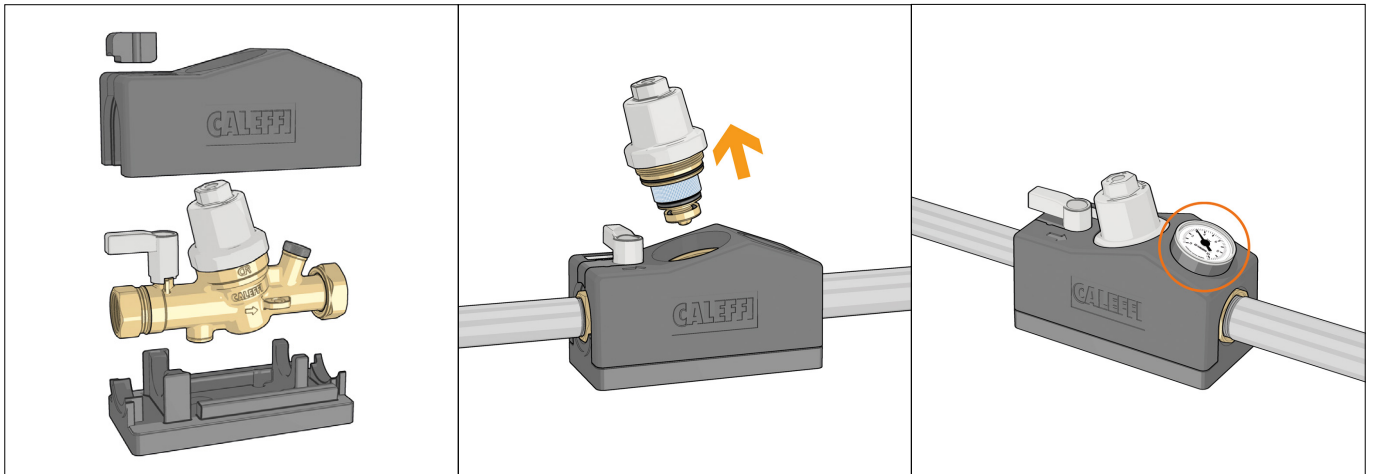
Połączenie elementów

Grupa jest skonstruowana tak aby ułatwić podłączenie wodomierza oraz innych urządzeń występujących na instalacji.



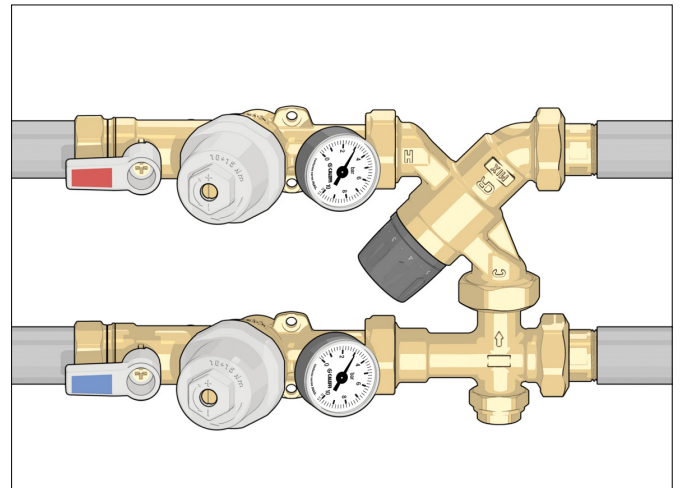
Izolacja

Grupa może być wyposażona we wstępnie uformowaną izolację, która ogranicza straty ciepła w szczególności kiedy grupa zamontowana jest na ciepłej wodzie użytkowej. Izolację można założyć bez konieczności demontowania grupy, natomiast wkład można wyjąć bez ściągania izolacji.

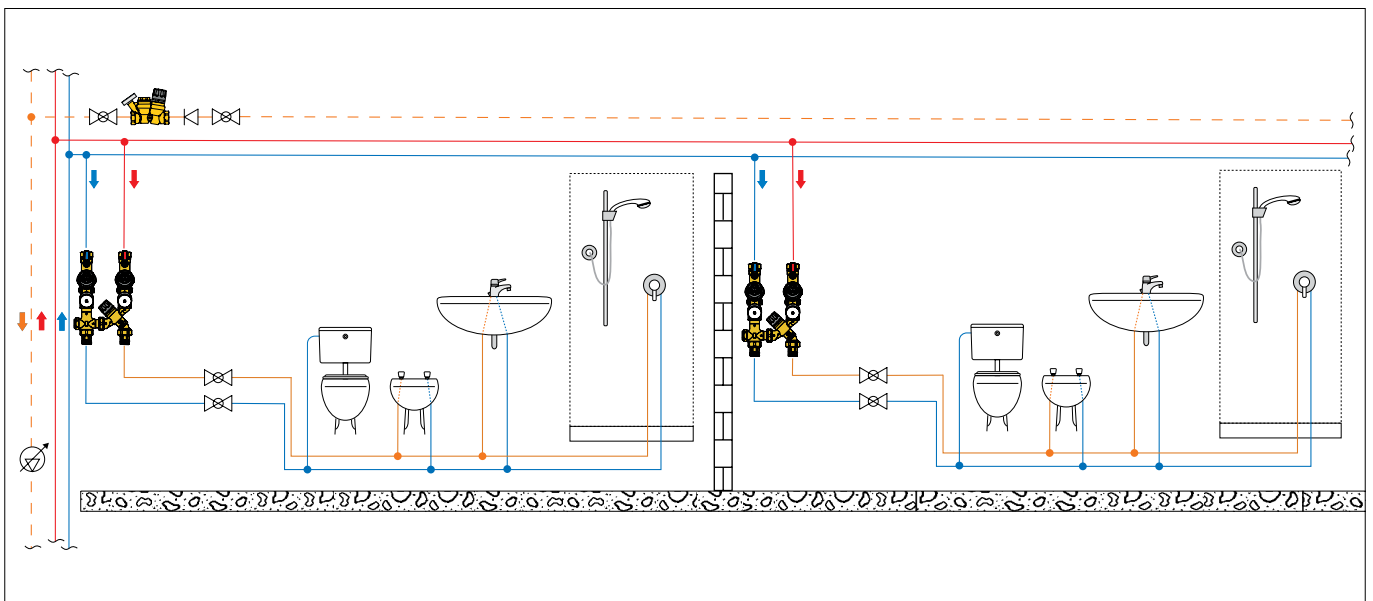


Łączenie grup do regulacji ciśnienia

Grupa do regulacji ciśnienia może być połączona z termostatycznym zaworem mieszającym za pomocą odpowiedniego trójnika. Aby zapewnić pełną kontrolę ciśnienia i temperatury przed odbiornikami w pokojach hotelowych lub salach szpitalnych, można zamontować dwie połączone grupy do regulacji ciśnienia, a następnie termostatyczny zawór mieszający. Kompaktowy rozmiar i łatwość montażu sprawiają, że jest to idealne rozwiązanie do wszystkich zastosowań wymagających lokalnej kontroli ciśnienia i temperatury.



Instalacja z grupą w każdej łazience z cyrkulacją na piętrze



ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

W instalacji wyposażonej w regulatory ciśnienia wody mogą wystąpić typowe problemy. Niektóre rodzaje usterek przypisywane są regulatorom ciśnienia, ale w rzeczywistości problem leży po stronie instalacji, wówczas może to zakłócić poprawne działanie regulatora, a w efekcie uszkodzić go na stałe.

Wzrost ciśnienia za regulatorem

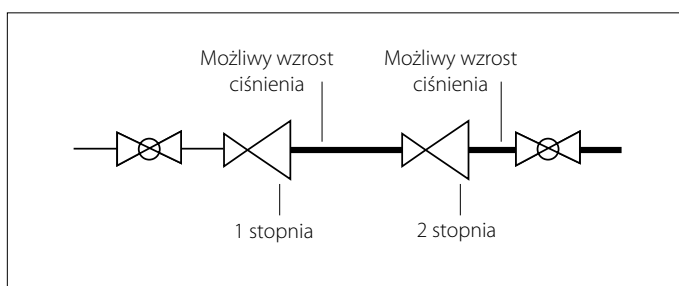
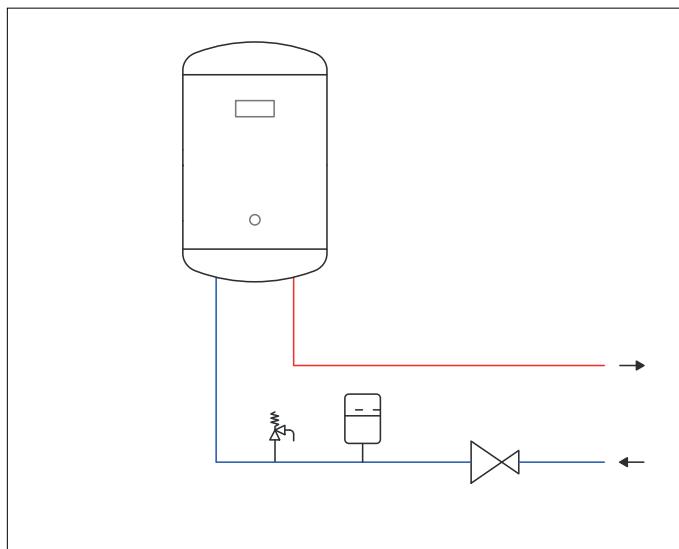
Na skutek podgrzewania wody następuje wzrost ciśnienia za regulatorem. Regulator jest zamknięty, ponieważ nie ma poboru wody. Manometr wskazuje wyższe ciśnienie niż nastawione, czasem nawet jest wyższe niż ciśnienie na wlocie.

Aby rozwiązać ten problem należy zamontować naczynie przeponowe (pomiędzy regulatorem ciśnienia, a zasobnikiem) lub inne urządzenie jak na przykład zawór rozprężny, które przejmie nadwyżkę ciśnienia. Bez takiego elementu w instalacji, regulator ciśnienia może ulec uszkodzeniu, jeżeli ciśnienie osiągnie wysoką wartość zagrażającą membranę.

Aby ograniczyć wzrost ciśnienia spowodowany rozszerzalnością cieplną szczególnie w dużych instalacjach, zaleca się ograniczenie długości rur za regulatorami. W przypadku regulatorów połączonych szeregowo odcinek rur między regulatorem pierwszego stopnia, a regulatorem drugiego stopnia również musi być ograniczony w celu zmniejszenia rozszerzalności cieplnej.

Zjawisko rozszerzalności cieplnej i wzrostu ciśnienia może się nasilić, jeśli rury znajdują się w pobliżu źródeł ciepła takich jak gorące rury, gorące otoczenie, promieniowanie słoneczne.

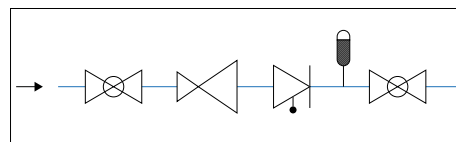
Naczynie przeponowe pomaga kontrolować ciśnienie w układzie ale nie jest elementem zabezpieczającym. Dlatego należy zamontować urządzenia zabezpieczające, które zadziałają w momencie uszkodzenia naczynia.



Uderzenia hydrauliczne

Uderzenia hydrauliczne są spowodowane szybkim otwieraniem lub zamykaniem zaworów. Mogą powodować niebezpieczny wzrost ciśnienia w instalacji, powyżej dopuszczalnego. Są jedną z głównych przyczyn awarii elementów instalacji.

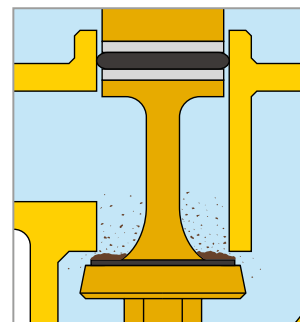
Przy montażu regulatorów ciśnienia w strefach zagrożonych uderzeniami hydraulicznymi, najlepiej montować specjalne urządzenia do pochłaniania tych uderzeń. Zaleca się montaż zaworu zwrotnego, jeżeli instalacja tego wymaga.



Obecność zanieczyszczeń

Zanieczyszczenia które osadzają się na uszczelnieniu elementu zamykającego często są powodem przecieku co w efekcie sprawia, że ciśnienie po obu stronach regulatora dąży do wyrównania. Wówczas regulator działa niepoprawnie.






Rozwiązaniem jest zamontowanie filtra siatkowego przed regulatorem, oraz częste czyszczenie i konserwacja wkładu regulatora. Dzięki temu rozwiązaniu można zapobiec usterkom, które często, błędnie są przypisywane regulatorom ciśnienia.









Rozwiązywanie typowych problemów związanych z regulatorami ciśnienia wody




PROBLEM	PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Ciśnienie za regulatorem nie jest stabilne i dąży do wyrównania z ciśnieniem przed regulatorem (przeciek).	Zanieczyszczenia na uszczelnieniu elementu zamykającego powodują przeciek.	Zamontować filtr siatkowy przed regulatorem. Przeprowadzić konserwację wkładu regulatora.
Ciśnienie za regulatorem wzrasta powyżej nastawionego.	Cofanie się podgrzewanej wody w zasobniku w stronę regulatora, zwłaszcza gdy nie ma poboru przez dłuższy czas.	Zamontowanie naczynia przeponowego pomiędzy regulatorem ciśnienia, a zasobnikiem ciepłej wody.
Awaria obiegu cyrkulacji.	Regulator ciśnienia zamontowany niepoprawnie.	Zdemontować regulator ciśnienia wody z obiegu cyrkulacji.
Wyciek spod pokrywy regulatora.	Uszkodzona membrana.	Należy podjąć działania na etapie instalacji zapobiegające wystąpieniu uderzeń hydraulicznych i nagłego wzrostu ciśnienia. Jeżeli jest to konieczne należy zamontować regulator tłokowy.
Hałas i wibracje.	Nieprawidłowa średnica regulatora lub praca w warunkach kawitacji.	Należy wymienić regulator na taki o innej średnicy. Zamontować regulatory ciśnienia szeregowo lub równoległe.
Ciśnienie wody ciepłej i zimnej znacznie się od siebie różni w punkcie poboru, a temperatura wody zmieszanej nie jest stabilna.	Ciśnienie pomiędzy wodą ciepłą i zimną jest niezrównoważone.	Należy sprawdzić lokalizację, nastawę i montaż regulatorów ciśnienia. Odpowiednio dostosować instalację. Zamontować termostatyczne zawory mieszające.



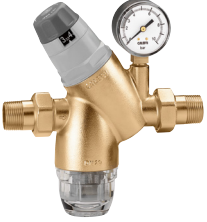

PRODUKTY CALEFFI





Typ	WERSJA SKOŚNA				MIKROREGULATOR CIŚNIENIA WODY
Seria	5330	5332	5331	5334	533..H
					
Korpus	Mosiądz EN 12165 CW617N, chromowany				Stop odporny na odcynkowanie EN 12165 CW724R O NISKIEJ ZAWARTOŚCI OŁOWIU
Wkład i filtr	Wymienny				
Maks. ciśnienie przed regulatorem	16 bar				
Zakres nastawy	1–6 bar				0,8–4 bar
Maks. temperatura pracy	40 °C				80 °C
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s	DN 15 (3/4" GZ x 3/4" nakrętka) 0,3 l/s		DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s DN 20 (1") 0,36 l/s	DN 8 (3/8") 0,1 l/s
Certyfikacja	ACS, PZH				ACS, SVGW, DVGW, WRAS, KIWA, KIWA REG4, PZH
Typowe zastosowanie	Małe instalacje Pokoje hotelowe Małe nieruchomości				Ekspresy do kawy, wody i napojów



Typ	WERSJA SKOŚNA		
Seria	5336	5337	5338
			
Korpus	Stop odporny na odcynkowanie EN 12165 CW602N, chromowany		
Wkład i filtr	Wymienny		
Maks. ciśnienie przed regulatorem	16 bar		
Zakres nastawy	1–6 bar		
Maks. temperatura pracy	40 °C		
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 15 (Ø 15) 0,3 l/s DN 20 (Ø 22) 0,36 l/s		
Certyfikacja	WRAS, KIWA REG4, PZH		
Typowe zastosowanie	Małe instalacje Pokoje hotelowe Małe nieruchomości		

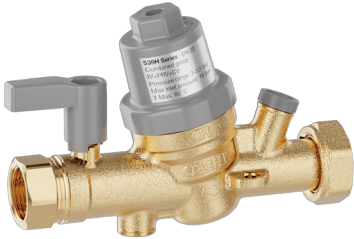
Typ	WERSJA SKOŚNA dla wysokich temperatur		
Seria	5330 H	5332 H	5334 H
			
Korpus	Mosiądz EN 12165 CW617N, chromowany	Mosiądz EN 12165 CW617N, chromowany Wersja LTC Stop o niskiej zawartości ołowiu EN 12165 CW602N, chromowany	
Wkład i filtr	Wymienny		
Maks. ciśnienie przed regulatorem	16 bar		
Zakres nastawy	1–5,5 bar		
Maks. temperatura pracy	80 °C		
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s		DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s DN 20 (1") 0,58 l/s
Certyfikacja	ACS, DVGW, SVGW, KIWA, PZH	ACS, DVGW, SVGW, KIWA (wersja LTC) WRAS, KIWA REG4, PZH	
Typowe zastosowanie	Małe instalacje Pokoje hotelowe Małe nieruchomości		

Typ	WERSJA SKOŚNA dla wysokich temperatur		
Seria	5336 H	5337 H	5338 H
			
Korpus	Stop odporny na odcynkowanie EN 12165 CW602N, chromowany		
Wkład i filtr	Wymienny		
Maks. ciśnienie przed regulatorem	16 bar		
Zakres nastawy	1–5,5 bar		
Maks. temperatura pracy	80 °C		
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 15 (Ø 15) 0,36 l/s DN 20 (Ø 22) 0,5 l/s	DN 15 (Ø 15) 0,36 l/s DN 20 (Ø 22) 0,5 l/s DN 20 (Ø 28) 0,58 l/s	
Certyfikacja	WRAS, KIWA REG4, PZH		
Typowe zastosowanie	Małe instalacje Pokoje hotelowe Małe nieruchomości		

Typ	Z WIDOCZNĄ NASTAWĄ			Z WIDOCZNĄ NASTAWĄ dla wysokich temperatur
Seria	5350	5350	5351	5350..H
				
Korpus	Stop odporny na odcynkowanie EN 1982 CC770S	Stop odporny na odcynkowanie EN 12165 CW602N	Mosiądz EN 12165 CW617N	Stop odporny na odcynkowanie EN 1982 CC768S O NISKIEJ ZAWARTOŚCI OŁOWIU
Wkład i filtr	Zintegrowany wymienny		Zintegrowany wymienny, dodatkowy filtr w przezroczystej obudowie	Zintegrowany wymienny
Maks. ciśnienie przed regulatorem	25 bar			statyczne 25 bar statyczne 16 bar
Zakres nastawy	1–6 bar			
Maks. temperatura pracy	40 °C			80 °C
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 15 (1/2") 0,5 l/s DN 20 (3/4") 0,66 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 2 l/s DN 40 (1 1/2") 2,66 l/s DN 50 (2") 2,83 l/s	DN 20 (Ø 22) 0,66 l/s	DN 15 (1/2") 0,41 l/s DN 20 (3/4") 0,58 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s	DN 15 (1/2") - DN 15 (Ø 15) 0,5 l/s DN 20 (3/4") - DN 20 (Ø 22) 0,83 l/s DN 25 (1") - DN 25 (Ø 28) 1,16 l/s DN 32 (1 1/4") 2,16 l/s DN 40 (1 1/2") 3 l/s DN 50 (2") 3,83 l/s
Certyfikacja	DVGW, ACS, SVGW, WRAS, KIWA REG4, PZH	WRAS, KIWA REG4, PZH	DVGW, ACS, SVGW, PZH	WRAS, ACS, DVGW, SVGW, KIWA, SINTEF, KIWA REG4, PZH
Typowe zastosowanie	Średnie instalacje			

Typ	WERSJA PROSTA dla wysokich temperatur			
Seria	5360 (5360.1/0)	5362 (5362.1/0)	5365	5366
				
Korpus	Stop odporny na odcynkowanie EN 1982 CC770S		Brąz EN 1982 CB499K	
Wkład i filtr	Wymienny			
Maks. ciśnienie przed regulatorem	25 bar			16 bar
Zakres nastawy	0,5–6 bar			
Maks. temperatura pracy	80 °C			
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 1,5 l/s DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s	DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s DN 50 (2") 3,33 l/s	DN 65 4,41 l/s
Certyfikacja	WRAS, ACS, KIWA REG4, PZH			
Typowe zastosowanie	Średnie instalacje			

Typ	REGULATORY CIŚNIENIA WODY WERSJA KOŁNIERZOWA	
	BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA	Z ZAWOREM PILOTOWYM
Seria	576	578
		
Korpus	Żeliwo	
Wkład	Tłokowy	Membranowy
Filtr	Brak	Filtr skośny na obiegu z zaworem pilotowym
Maks. ciśnienie przed regulatorem	16 bar 25 bar (na zamówienie) 40 bar (na zamówienie)	16 bar (DN 65 – DN 150, PN16) (DN 200 – DN 300, PN 10)
Zakres nastawy	2–14 bar	2–14 bar
Maks. temperatura pracy	60 °C	65 °C
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 65 5,8 l/s DN 80 9,2 l/s DN 100 14,2 l/s DN 125 21,7 l/s DN 150 31,8 l/s	DN 65 10 l/s DN 80 15 l/s DN 100 28 l/s DN 125 38 l/s DN 150 50 l/s DN 200 110 l/s DN 250 190 l/s DN 300 300 l/s
Certyfikacja	ACS, PZH	ACS, WRAS, PZH
Typowe zastosowanie	Duże instalacje, sieci wodociągowe	

Typ	GRUPA DO KONTROLI CIŚNIENIA
Seria	539 H
	
Korpus	Stop odporny na odcynkowanie EN 12165 CW724R o niskiej zawartości ołowiu
Wkład i filtr	Zintegrowany wymienny
Maks. ciśnienie przed regulatorem	16 bar
Zakres nastawy	1–5,5 bar
Maks. temperatura pracy	80 °C
Średnica i maksymalny zalecany przepływ	DN 20 (GW 3/4" x 1" nakrętka) 0,41 l/s
Certyfikacja	KIWA REG4, WRAS, ACS, PZH
Typowe zastosowanie	Małe instalacje Pokoje hotelowe Małe nieruchomości



Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach i zmian ich danych technicznych zawartych w niniejszej publikacji w jakimkolwiek czasie, bez wcześniejszego powiadomienia.

Na stronie www.caleffi.com dokument jest zawsze zamieszczony w najnowszej wersji i stanowi potwierdzenie w przypadku kontroli technicznych.



Caleffi Poland Sp. z o.o., 30-633 Kraków · ul. Walerego Sławka 5
Telefon: + 48 12.357.22.29 · info.pl@caleffi.com · www.caleffi.com

© Copyright 2022 Caleffi

