

# Innowacyjne kompaktowe węzły ciepłownicze z pojemnością

Innovative compact heat centres with the capacity

GRZEGORZ KRZYŻANIAK, ROBERT MLECZKO

METROLOG od kilkunastu lat należy do wiodących producentów kompaktowych węzłów ciepłowniczych w Polsce. Wieloletnie doświadczenie oraz ugruntowana wiedza w zakresie projektowania i produkcji węzłów ciepłowniczych pozwala nam opracowywać i wdrażać innowacyjne rozwiązania, które w aspekcie technicznym, jakościowym i ekonomicznym zarówno wychodzą naprzeciw oczekiwaniom klientów, jak też stanowią odpowiedź na aktualne trendy i zmiany na rynku ciepłowniczym.

W związku z rosnącą proporcją zapotrzebowania ciepła na cele przygotowania ciepłej wody w stosunku do ilości ciepła na cele ogrzewania istnieje konieczność racjonalnego projektowania węzłów ciepłowniczych jedno i wielofunkcyjnych. Ogólna tendencja do oszczędzania energii powoduje, że ogranicza się dostawy ciepła ze źródeł tradycyjnych, a dąży się do pokrycia znaczącej części zapotrzebowania ze źródeł niekonwencjonalnych, takich jak kolektory słoneczne, pompy ciepła, kotły na biomasę, czy też skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, głównie na przygotowanie ciepłej wody. Obniżenie mocy stosowanych w węzłach urządzeń uzyskuje się przez zastosowanie zbiorników buforowych, pojemnościowych podgrzewaczy wody oraz zasobników ciepłej wody.

Wychodząc naprzeciw potrzebom rynkowym firma METROLOG rozpoczęła w bieżącym roku produkcję kompaktowych węzłów ciepłych z pojemnością.

Poniżej przedstawiamy różne rozwiązania węzłów z pojemnością z wykorzystaniem również niekonwencjonalnych

źródeł ciepła oraz mieszkaniowych stacji wymiennikowych. Rozwiązania te mogą również zawierać w sobie układ skojarzony ciepło-elektryczny o małej mocy. Pojemność cieplna węzła musi być wówczas dostosowana do mocy układu skojarzonego i zależy od priorytetu produkcji energii elektrycznej. Przedstawione warianty węzłów należy traktować jako koncepcje, a nie jak konkretne rozwiązania techniczne.

## Proponowane przez firmę METROLOG rozwiązania węzłów z pojemnością

### 1. Węzeł bazowy z pojemnościowymi instalacjami ciepłej wody

Węzeł ciepły (bazowy) zasilający jednocześnie instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania oraz pojemnościową instalację ciepłej wody przedstawiono na rys.1. Ciepło zawarte w wodzie sieciowej jest przekazane wodzie obiegowej w instalacji wewnętrznej c.o. i wodzie zasilającej instalację ciepłej wody w wymienniku płytowym WCw-n. Do kolektorów mogą być alternatywnie przyłączone instalacje 1.1. i 1.2. ciepłej wody przedstawione na rys.1.

W instalacji 1.1 (rys.1.) zastosowano pojemnościowy podgrzewacz wody z węzownicą grzejną. Woda grzejna o niskich parametrach dopływa do węzownicy z kolektora zasilającego – miejsca przyłączeń (1,2). System regulacji tego wariantu instalacji przedstawiono na rys.1.

W instalacji 1.2 (rys.1.) zastosowano wymiennik płytowy WCł ładujący zasobnik ciepłej wody ZC. Woda grzejna o niskich parametrach dopływa do wymiennika WCł z kolektora zasilającego – miejsca przyłączeń (3,4). Dopływ wody grzejnej do wymiennika ładującego jest realizowany przez pracę pompy obiegowej.

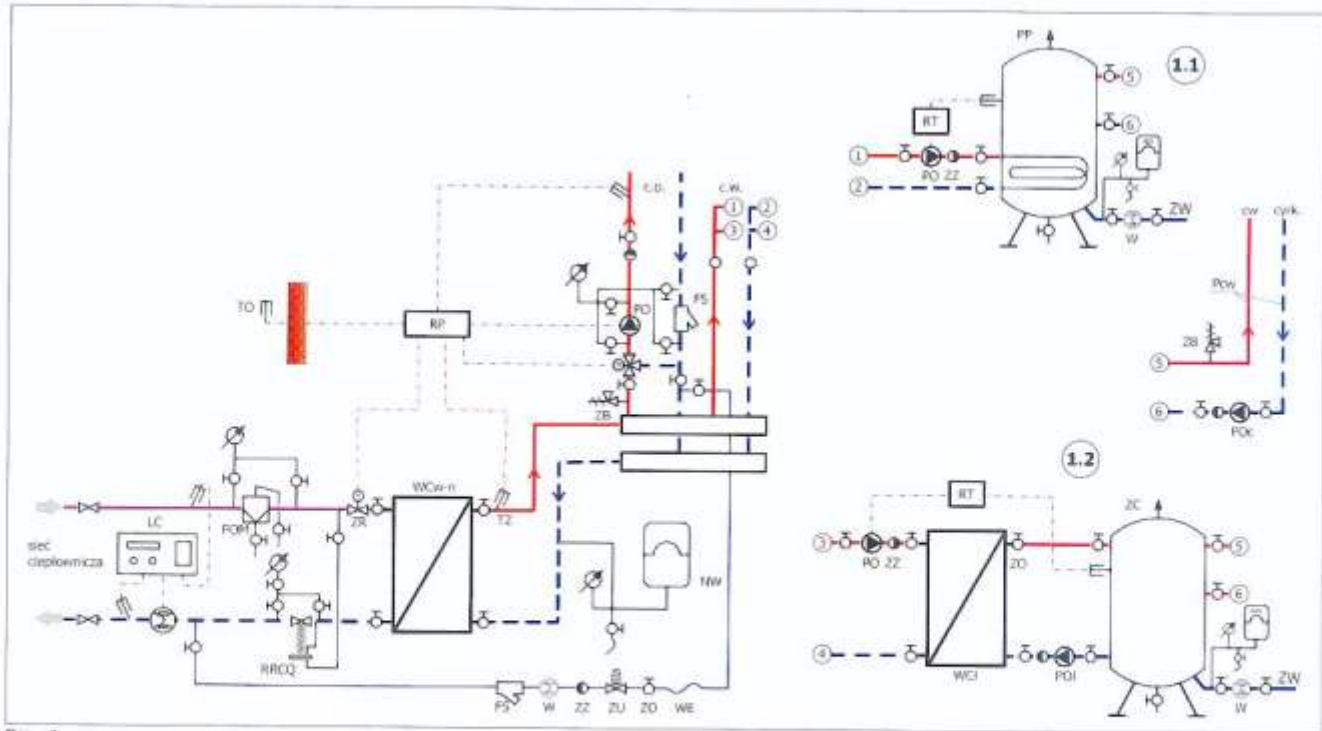
### 2. Węzeł bazowy z pojemnościowymi instalacjami ciepłej wody zasilanymi przez kolektor słoneczny

Węzeł ciepły (bazowy) zasilający instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania oraz wspomagający pojemnościową instalację ciepłej wody zasilaną przez kolektor słoneczny przedstawiono na rys.2. Do układu węzła bazowego mogą być alternatywnie przyłączone instalacje ciepłej wody zasilane z kolektora słonecznego pokazane na rys.2.

W układzie kolektora słonecznego – instalacja 2.1. (rys.2) – w przekazywaniu ciepła pośredniczy wymiennik płytowy WCks, w którym ciepło przekazywane jest wodzie grzejnej w wewnętrznej instalacji ciepłej wody za pośrednictwem zbiornika buforowego ZBu. Zatem powrotna woda grzejna w instalacji cw najpierw jest podgrzewana w zbiorniku buforowym ciepłem z kolektora słonecznego, a właściwą temperaturę uzyskuje w wymienniku WCw-n.

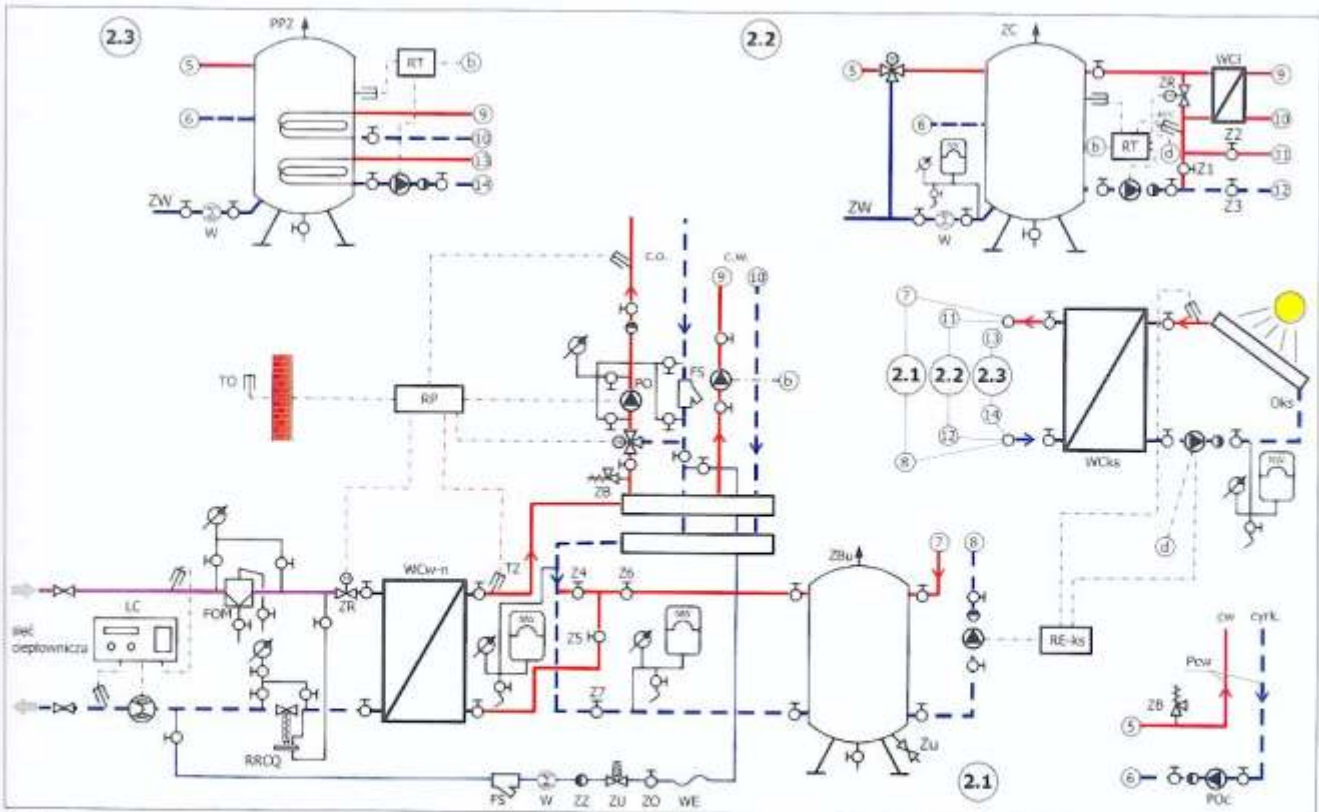
Wymiennik płytowy WCks w instalacji 2.2. (rys.2) – (miejsce przyłączenia 11,12) pełni funkcję drugiego, obok wymiennika WCł (miejsce przyłączenia 9, 10), wymiennika ładującego zasobnik ciepłej wody. Funkcjonowanie tej części instalacji zależy od stopnia wykorzystania ciepła z kolektora słonecznego. W pierwszej opcji przy maksymalnym wykorzystaniu ciepła z kolektora istnieje możliwość przekroczenia temperatury wody 60°C w zasobniku, wówczas zabezpieczenie przed wzrostem temperatury wody stanowi zawór trójdrogowy zamontowany na przewodzie zasilającym ciepłej wody, mieszający ciepłą wodę z zimną wodą wodociągową. W drugiej opcji przy mniejszej ilości ciepła dostarczonego z kolektora słonecznego za pomocą wymiennika WCks regulator utrzymuje wymaganą temperaturę w górnej części zasobnika i po osiągnięciu temperatury 60°C w zasobniku wyłącza przepływ w obiegu kolektora.

dr inż. Grzegorz Krzyżaniak  
– Politechnika Poznańska, Instytut Inżynierii Środowiska, Zakład Ogrzewnictwa, Klimatyzacji i Ochrony Powietrza,  
mgr Robert Mleczko  
– Dyrektor ds. Produkcji i Handlu  
Metrolog Sp. z o.o. Czarnków



**Rys. 1.** Węzeł ciepłowniczy z podgrzewaniem wody (cw) za pomocą podgrzewacza pojemnościowego (1.1) lub wymiennika ładującego z zasobnikiem cw (1.2)

Oznaczenia na rysunkach 1-4: FOM - filtr odmulnik, FS - filtr siatkowy, LC - licznik ciepła, NW - naczyne wzbiorcze, Pcw - przewody ciepłej wody, PO - pompa obiegowa, POI - pompa ładująca, POc - pompa cyrkulacyjna w instalacji cw, PP - podgrzewacz pojemnościowy wody, PP2 - pojemnościowy podgrzewacz wody z 2 wężownicami, RT - regulator temperatury, RP - regulator pogodowy dwufunkcyjny c.o./c.w, RRCQ - regulator różnicy ciśnienia, TO - temperatura otoczenia, TZ - temperatura zasilania, W - wodomierz, WCw-n - wymiennik ciepła wysokie/niskie parametry w węzle bazowym, WCI - wymiennik ciepła w obiegu kolektora słonecznego, WE - wąż elastyczny, Z1, ... - zawory odcinające, ZB - zawór bezpieczeństwa, Zbu - zbiornik buforowy, ZC - zasobnik ciepłej wody, ZR - zawór regulacyjny, Zro - zawór rozprężny, Zu - zawór redukcji ciśnienia, Zu - zawór wody uzupełniającej, ZW - zimna woda, ZZ - zawór zwrotny, cw - ciepła woda, cyrk. - cyrkulacja, Oks - obieg kolektora słonecznego, REks - regulator w obiegu kolektora słonecznego, DZC - dolne źródło ciepła, PC - pompa ciepła, Par - parownik, SP - sprężarka, Skr - skraplacz, SPC - regulator pompy ciepła, MWM-6 - mieszkaniowy węzeł wymiennikowy (LogoTerma) z 6 wyjściami, MWM-7 - mieszkaniowy węzeł wymiennikowy (LogoTerma) z 7 wyjściami, O - miejsca połączeń modułów instalacji



**Rys. 2.** Węzeł ciepłowniczy z podgrzewaniem wody (cw) za pomocą obiegu kolektora słonecznego przyłączanego do: zbiornika buforowego (2.1) lub do zasobnika cw (2.2) lub do dolnej wężownicy podgrzewacza pojemnościowego cw (2.3)

W trzeciej opcji przy nie wystarczającej mocy cieplnej wymiennika WCks zostaje uruchomione dodatkowe podgrzewanie wody w wymienniku WCf zasilanym z kolektora w węźle bazowym. W układzie przygotowania ciepłej wody zastosowano pojemnościowy podgrzewacz z dwoma węzłowicami PP2 – instalacja 2.3. (rys.2).

Dolna węzłowica jest zasilana z układu kolektora słonecznego za pośrednictwem wymiennika WCks (miejsca przyłączenia – 13, 14), a górna węzłowica jest przyłączona do kolektora zasilającego w węźle bazowym.

### 3. Węzeł bazowy z pojemnościowymi instalacjami ciepłej wody zasilanymi przez pompę ciepła lub źródło kogeneracyjne

Węzeł ciepły (bazowy) zasilający instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania oraz instalację z pompą ciepła wspomagającą pojemnościowe instalacje ciepłej wody przedstawiono na rys.3. Jako skraplacz Skr może być zastosowany wymiennik płytowy, a typ wymiennika pełniącego funkcję parownika Par zależy od rodzaju dolnego źródła ciepła oraz

sposobu poboru ciepła (metoda bezpośrednia czy pośrednia). Do układu węzła bazowego mogą być alternatywnie przyłączone instalacje ciepłej wody pokazane na rys.3.

W układzie z pompą ciepła – instalacja 3.1. (rys.3) – ciepło jest oddawane wodzie grzejnej w skraplaczu Skr, skąd za pośrednictwem zbiornika buforowego Zbu trafia do wewnętrznej instalacji wody grzejnej niskoparametrowej. Zatem powrotna woda grzejna w instalacji cw najpierw jest podgrzewana w zbiorniku buforowym ciepłem z pompy ciepła, a właściwą temperaturę uzyskuje w wymienniku WCw-n.

Skraplacz pompy ciepła Skr w instalacji 3.2. (rys.3) – (miejsca przyłączenia 15,16) pełni funkcję drugiego, obok wymiennika WPI (miejsca przyłączenia 9, 10), wymiennika ładującego zasobnik ciepłej wody. Przy wystarczającej ilości ciepła dostarczanego ze skraplacza pompy ciepła i uzyskaniu przez ciepłą wodę w zasobniku wymaganej temperatury ustawienie zaworu regulacyjnego umożliwia podgrzewanie wody tylko w skraplaczu Skr. Przy niewystarczającej mocy cieplnej wymiennika Skr zostaje uruchomione dodatkowe podgrzewanie wody w wymienniku WCf zasilanego z kolektora w węźle bazowym.

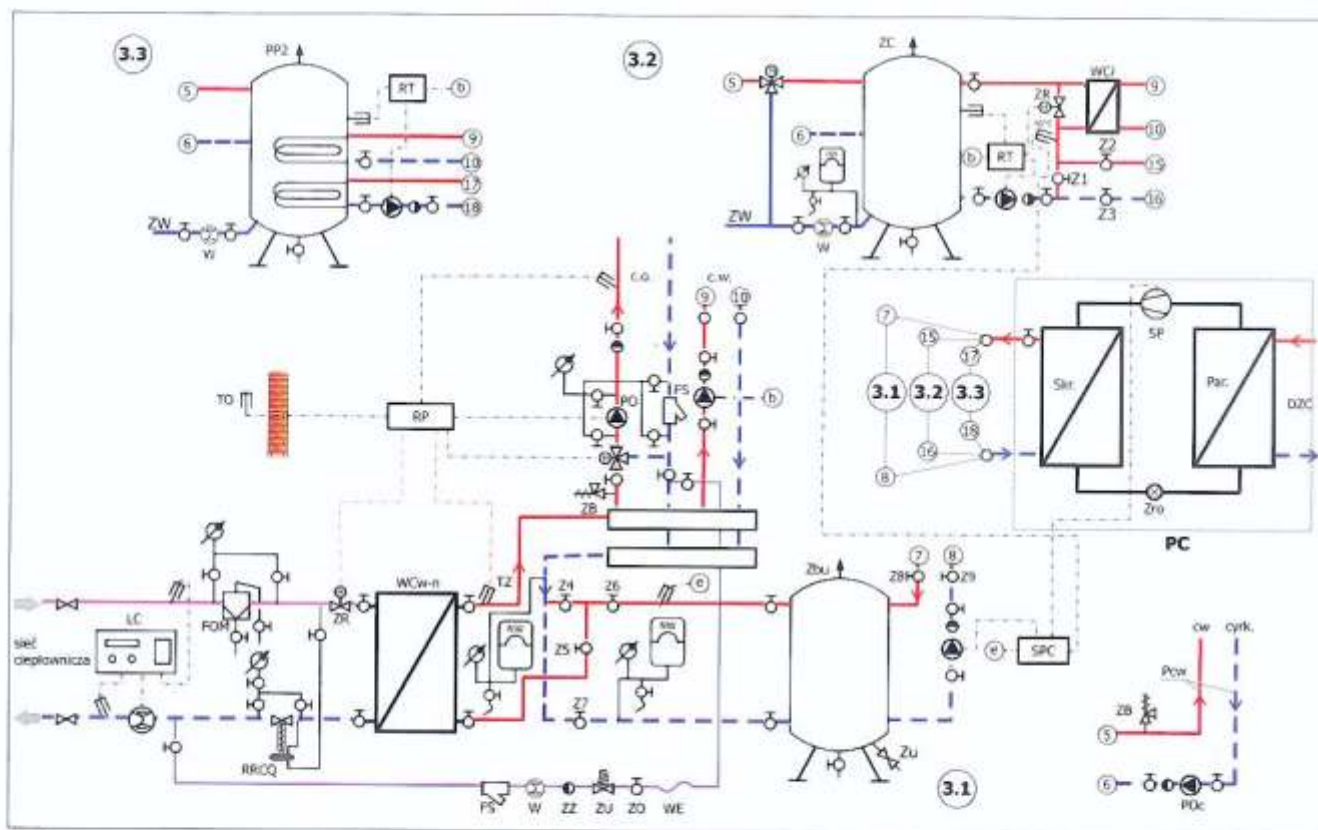
W układzie przygotowania ciepłej wody w instalacji 3.3. (rys.3) zastosowano pojemnościowy podgrzewacz z dwoma węzłowicami PP2. Dolna węzłowica jest zasilana przez skraplacz pompy ciepła Skr (miejsca przyłączenia – 17, 18), a górna węzłowica jest przyłączona do kolektora zasilającego w węźle bazowym.

Przy niewystarczającej mocy dolnej węzłowicy regulator RT uruchamia przepływ w górnej węzłowicy (miejsca przyłączenia – 9, 10). Część instalacji ze zbiornikiem buforowym jest wówczas odcięta.

### 4. Węzeł bazowy ze zbiornikiem buforowym i miniwęzłami mieszkaniowymi

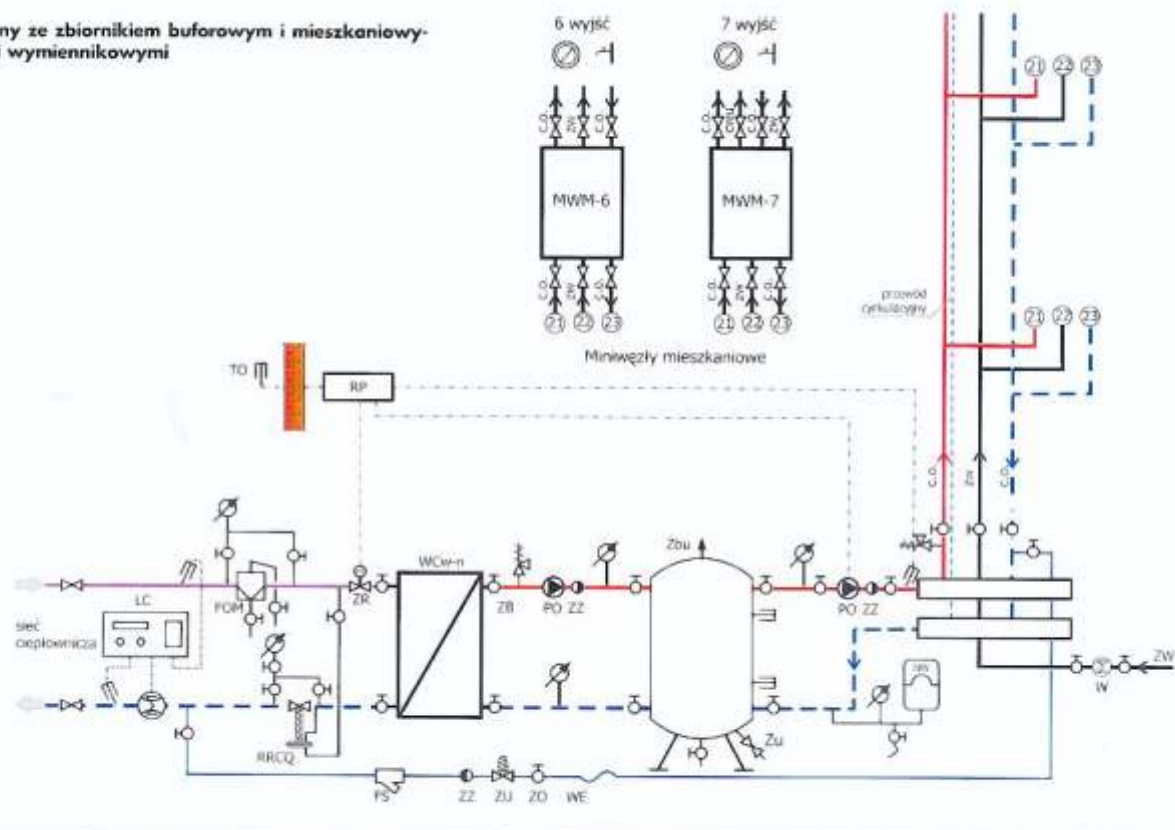
Węzeł ciepły (bazowy) zasilający instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody z wykorzystaniem miniwęzłów mieszkaniowych przedstawiono na rys.4.

Między wymiennikiem WCw-n a kolektorami zasilającym i powrotnym zamontowano zbiornik buforowy Zbu. Piony instalacji wody grzejnej dla węzłów mieszkaniowych wymiennikowych są przyłączone do kolektorów zasilającego i powrotnego.



Rys.3. Węzeł ciepłowniczy z podgrzewaniem wody (cw) za pomocą pompy ciepła przyłączonej do zbiornika buforowego (3.1) lub do zasobnika cw (3.2) lub do dolnej węzłowicy podgrzewacza pojemnościowego cw (3.3)

Rys. 4.  
Węzeł ciepły ze zbiornikiem buforowym i mieszkaniowymi węzłami wymiennikowymi



Wraz z pionami prowadzony jest równoległe przewód zasilający wody zimnej oraz przewód cyrkulacyjny wody grzejnej. W mieszkaniach mogą znajdować się miniwęzły mieszkaniowe z 6 lub 7 wyjściami.

### Podsumowanie

W węzłach ciepłowniczych dwufunkcyjnych celowe jest zastosowanie po stronie niskich parametrów elementów pojemnościowych takich jak zbiorniki buforowe, podgrzewacze pojemnościowe wody oraz zasobniki ciepłej wody. Pozwalają one m. in. na dobór wymienników ciepła o mniejszej mocy czy pomp o nieco niższych parametrach i pokrycie obciążeń szczytowych z zapasów ciepła zakumulowanego w zbiornikach pojemnościowych. Efektywność energetyczną węzłów ciepłowniczych podnosi dodatkowo wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła, takich jak kolektory słoneczne czy pompy ciepła. Wspomagają one podgrzewanie wody w instalacji wewnętrznej c.o. i cw. Przedstawione przez firmę METROLOG propozycje zastosowania elementów pojemnościowych w węzłach ciepłowniczych mają stworzyć warunki do wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł ciepła, doprowadzić do stabilnej pracy węzłów oraz

racjonalnego pokrycia zapotrzebowania ciepła na cele c.o. i cw.

Produkowane przez firmę METROLOG kompaktowe węzły ciepłownicze z pojemnością w szczególności znajdują zastosowanie we współpracy z kogeneracyjnym źródłem ciepła. Zapewniają one stabilny odbiór ciepła ze źródła, pokrywając jednocześnie szczytowe obciążenia z ciepła zakumulowanego w zbiornikach pojemnościowych.

**Wszystkie nasze produkty i rozwiązania charakteryzuje najwyższa jakość i światowy standard. Ze względu na innowacyjność tychże węzłów oraz procesu ich produkcji uruchomienie nowej linii produkcyjnej zostało dofinansowane przez Unię Europejską z publicznych środków wspólnotowych pochodzących z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz publicznych środków krajowych.**

Wszystkie nasze węzły mają znak CE. Proces projektowania, doboru komponentów i produkcji przebiega według procedur zintegrowanego procesu zarządzania w zakresie jakości, ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa i higieny pracy na podstawie wymagań zawartych w normach PN-EN ISO 9001:2001, PN-EN ISO 14001:2005 oraz PN-N-18001:2004.

Informacje techniczne i oferta handlowa firmy znajduje się na stronie [www.metrolog.com.pl](http://www.metrolog.com.pl)

### PIŚMIENNICTWO

- [1] Recknagel, Sprenger, Hörnmann, Schramke, Ogrzewanie i Klimatyzacja. Poradnik., Wyd. EWFE - Gdańsk 1994 Wydanie 1.
- [2] Szczechowiak E., Świątek B., Wilczak T., Węzły ciepłownicze. Wyd. Fundacja Rozwoju Ciepłownictwa „Unia Ciepłownictwa” Warszawa 1994
- [3] [www.metrolog.com.pl](http://www.metrolog.com.pl)



metrolog sp. z o.o.  
ul. Kościuszki 97  
64-700 Czarnków  
tel.: +48 67 255 34 39  
[www.metrolog.com.pl](http://www.metrolog.com.pl)