

► Dawid Pantera

Bufory, czyli sposób na magazynowanie ciepła



Fot. Viessmann

Pojedyncze źródła ciepła z możliwością dopasowania mocy do aktualnie występującego zapotrzebowania w zdecydowanej większości nie wymagają dodatkowego zbiornika do magazynowania ciepła. Sytuacja zmienia się jeżeli do dyspozycji mamy kocioł z palnikiem bez możliwości regulacji mocy np. kocioł stałopalny lub np. kilka źródeł ciepła pracujących na wspólną instalację. Magazynowanie można w skrócie określić jako przechowywanie nadmiaru ciepła do późniejszego

wykorzystania. Do tego celu wymagane są zbiorniki o sporej pojemności, czyli od 50 do nawet 100 litrów na każdy kW mocy źródła ciepła. Bufory mogą mieć prostą formę zbiornika z króćcami lub też łączyć w sobie wiele dodatkowych funkcji, jak: przepływowe lub płaszczowe przygotowanie ciepłej wody użytkowej, dodatkowe wymienniki ciepła do podłączenia instalacji solarnej itd. Czy jedyną korzyścią zbiorników buforowych jest możliwość magazynowania ciepła? Jest to niewątpliwie ta podstawowa korzyść, ale równie ważną jest poprawa sprawności pracy źródła ciepła.

■ O buforach współpracujących z...

...kociołami na paliwo stałe. W przypadku kocioł na paliwo stałe, niezależnie od wymaganych wartości temperatury dołączonych obiegów grzewczych, zbiornik bufor może być ładowany z wysoką temperaturą co pozwala na bezpieczną pracę kotła z najwyższą możliwą sprawnością.

...pompami ciepła. Zbiorniki buforowe dla urządzeń niskotemperaturowych z kolei, jakimi są pompy ciepła, w sposób bezpośredni nie poprawiają efektywności pracy, jest wręcz odwrotnie: układ z buforem w stosunku do układu bezpośredniego powoduje spadek efektywności o około 5-7%. Mimo wszystko zbiorniki buforowe stosuje się, a to dlatego że optymalizują pracę i zapewniają odpowiednio długie czasy pracy urządzenia i długie czasy przerwy. Mniej „szarpnięć” to dłuższa żywotność sprężarki i mniejsze zużycie energii elektrycznej. Dodatkowo układ pozwala wykorzystać licznik dwutaryfowy i zaprogramować automatykę pompy ciepła do magazynowania ciepła tylko w okresie występowania tańszej energii elektrycznej, a „rozbiór” ciepła w okresie tej droższej.

...kociołami i kolektorami słonecznymi. Instalacje ze źródłami ciepła z palnikiem



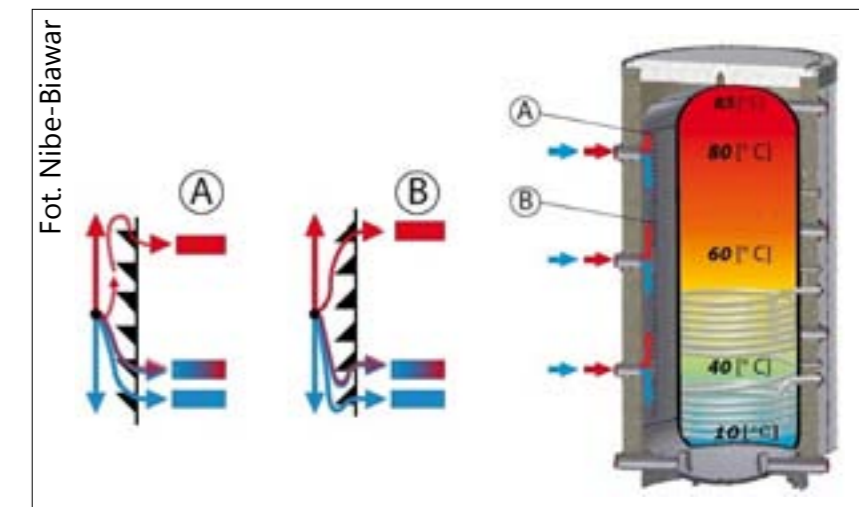
Fot. NOEL

Kotłownia z instalacją wykonaną w układzie otwartym, z kotłem na drewno, wymiennikiem ciepła i kotłem elektrycznym

w pełni dopasowującym się do zapotrzebowania jak np. kociołami wiszącymi nie wymagają magazynowania ciepła. Gdy jednak występują wspólnie z instalacją kolektorów słonecznych czy kominkiem „spięte” w jednym zbiorniku buforowym pozwalają na ograniczenie czasu pracy najdroższego źródła ciepła, a w priorytecie wykorzystanie źródeł alternatywnych.

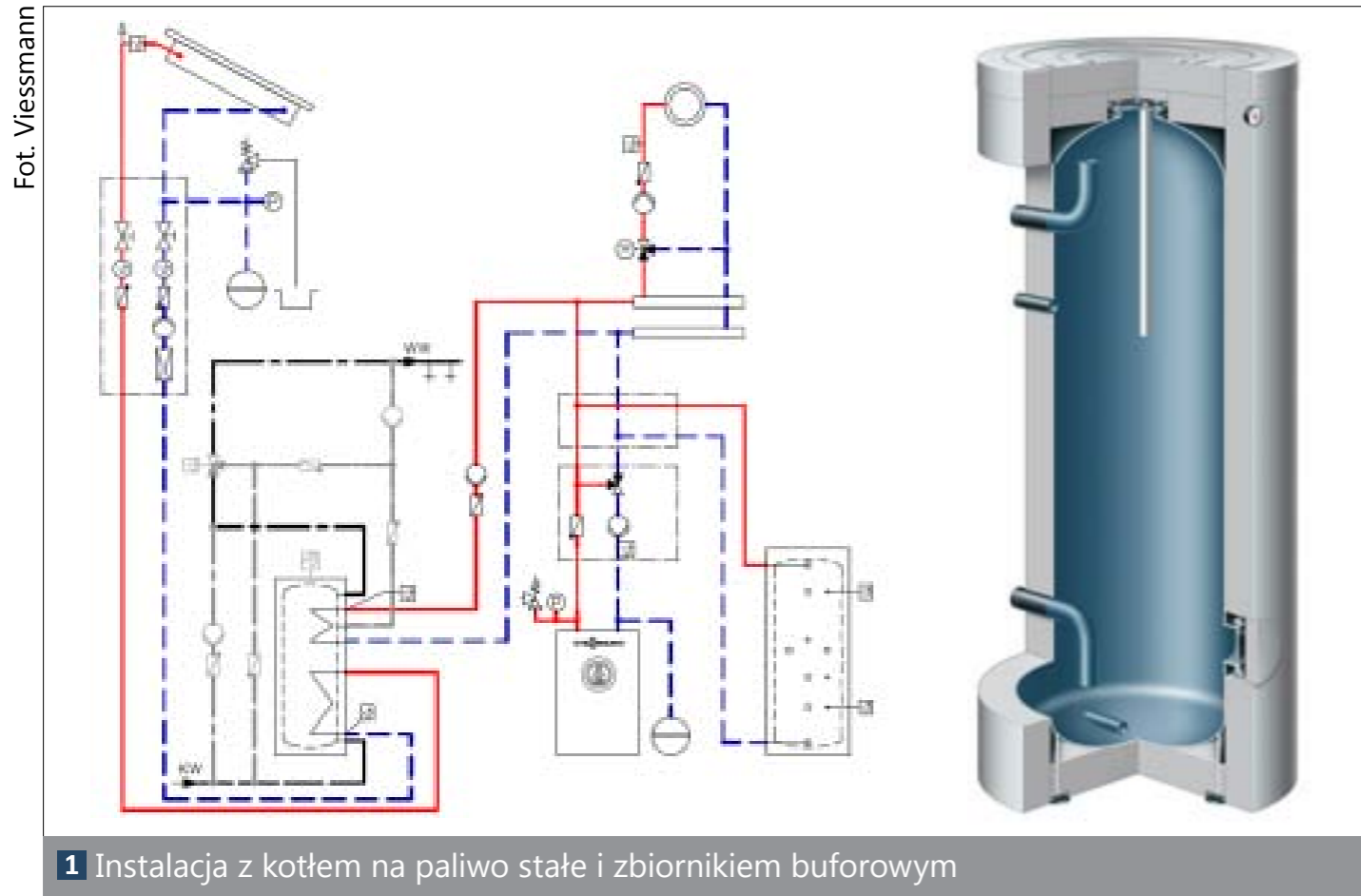


Fot. Kospel



Fot. Nibe-Biawar

Bufor ze specjalną listwą (zastawką) usytuowaną po lewej stronie zbiornika, której zadaniem jest warstwowe ułożenie czynnika grzewczego w zbiorniku. W zależności od temperatury, czynnik grzewczy zasilający zbiornik buforowy trafia na odpowiedni poziom temperaturowy



Rodzaje buforów i instalacje

Zbiorniki buforowe w prostej formie to... duża pojemność i spora liczba króćców do wykorzystania. Sposób rozmieszczenia króćców nie jest jednak przypadkowy. Sparowanie króćców w najniższej części zbiornika pozwoli na współpracę z niskotemperaturnym źródłem ciepła jakim jest instalacja solarna (przez wymiennik lub bezpośrednio przez węzownię). Najwyższe z kolei króćce odwrotnie, do współpracy ze źródła pracującego z wyższymi temperaturami lub tzw. podstawowym źródłem ciepła. W przypadku pomp ciepła wykorzystanie króćców ma również duże znaczenie ponieważ przekłada się na liczbę załączeń sprężarki oraz jej czasy pracy i postoju.

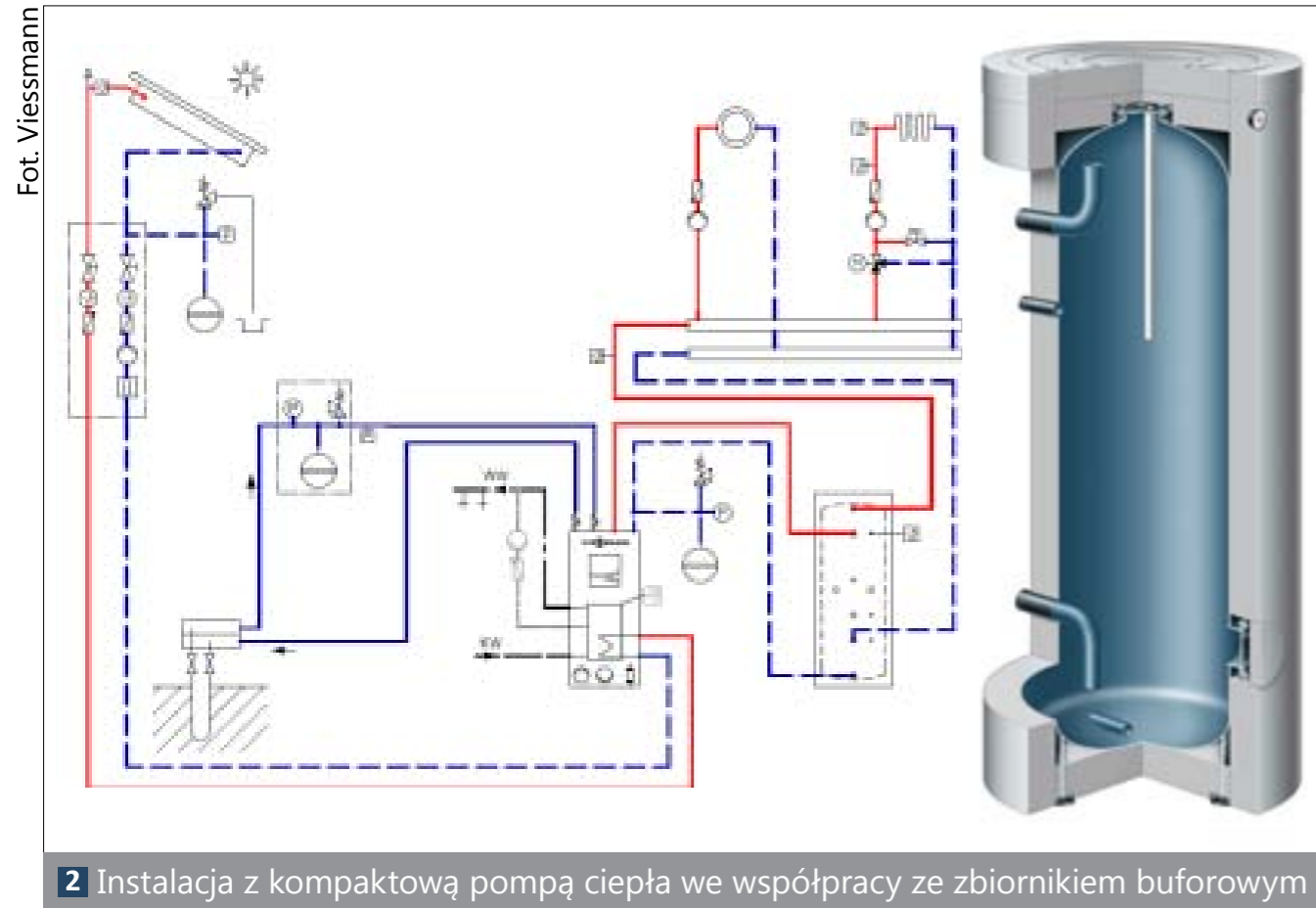
Zbiorniki współpracujące z wieloma źródłami ciepła oraz łączące w sobie dodatkowe funkcje określa się zwykle mianem multiwalentnych lub kombinowanych.

wanych. Ich budowa jest jeszcze bardziej skomplikowana, aby zoptymalizować współpracę źródeł ciepła np. celem maksymalnego wykorzystania energii instalacji solarnej czy zapewnić odpowiedni komfort ciepłej wody użytkowej.

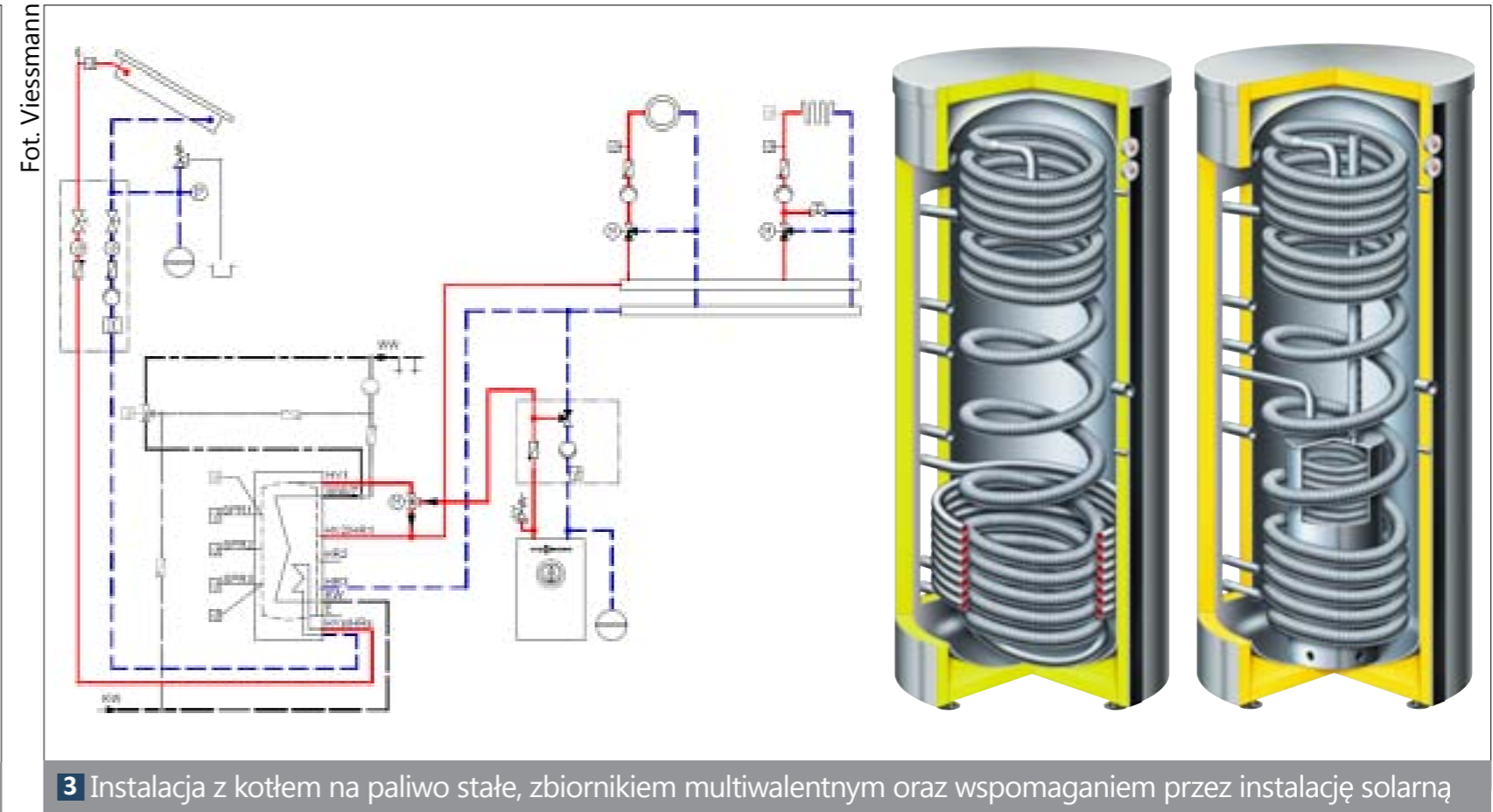
Na rynku można spotkać wiele rozwiązań zbiorników multiwalentnych z funkcją przygotowania wody użytkowej. Do dyspozycji są zbiorniki z funkcją przepływowego przygotowania wody użytkowej tzw. higieniczne, lub zbiornik w zbiorniku, a więc pojemnościowe przygotowania wody użytkowej. W przypadku tych pierwszych najczęściej występują dwa rozwiązania:

- ogrzewanie wody w węzownicy zanurzonej w płaszczu wody grzewczej
 - zbiornik z wyciągniętym na zewnątrz wymiennikiem płytowym.
- Każde z tych rozwiązań ma rzecz jasna plusy i minusy.

1 Instalacja z kotłem na paliwo stałe i zbiornikiem buforowym



2 Instalacja z kompaktową pompą ciepła we współpracy ze zbiornikiem buforowym



3 Instalacja z kotłem na paliwo stałe, zbiornikiem multiwalentnym oraz wspomaganie przez instalację solarną



Fot. NOEL

Dwa wymienniki w połączeniu z kolektorami słonecznymi jako pierwsze źródło do zasilania c.w.u. i c.o., dodatkowo zamontowano dwa kotły gazowe jako drugie urządzenia wspomagające

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej przez węzownicę zanurzoną w zbiorniku buforowym wody grzewczej.

Twardość wody jest w tym przypadku niemal bez znaczenia, brak jest też „wystających” elementów. Rozwiązanie to charakteryzuje też prosty montaż, który ogranicza się jedynie do założenia izolacji termicznej. Zasada działania jest również dość prosta – zimna woda użytkowa ogrzewa się, przepływając przez karbowaną węzownicę zanurzoną w ciepłej wodzie grzewczej. Konieczny jest montaż termostaticznego zaworu mieszającego, aby uniknąć zbyt wysokiej temperatury wody użytkowej. Minusem tego rozwiązania jest jednak wydajność wody użytkowej po-

równywalna z kotłem dwufunkcyjnym, a więc na poziomie od 9 do 13 litrów/minutę w zależności od mocy współpracującego źródła ciepła (odpowiednio 15kW i 33kW). Takie rozwiązanie jest także polecane dla niskotemperaturowych źródeł ciepła, a więc pompy ciepła niestety nie nadają się do współpracy z takimi zbiornikami. Są to zatem zbiorniki polecane dla instalacji z kotłem na paliwo stałe z opcjonalnie podłączoną instalacją solarną.

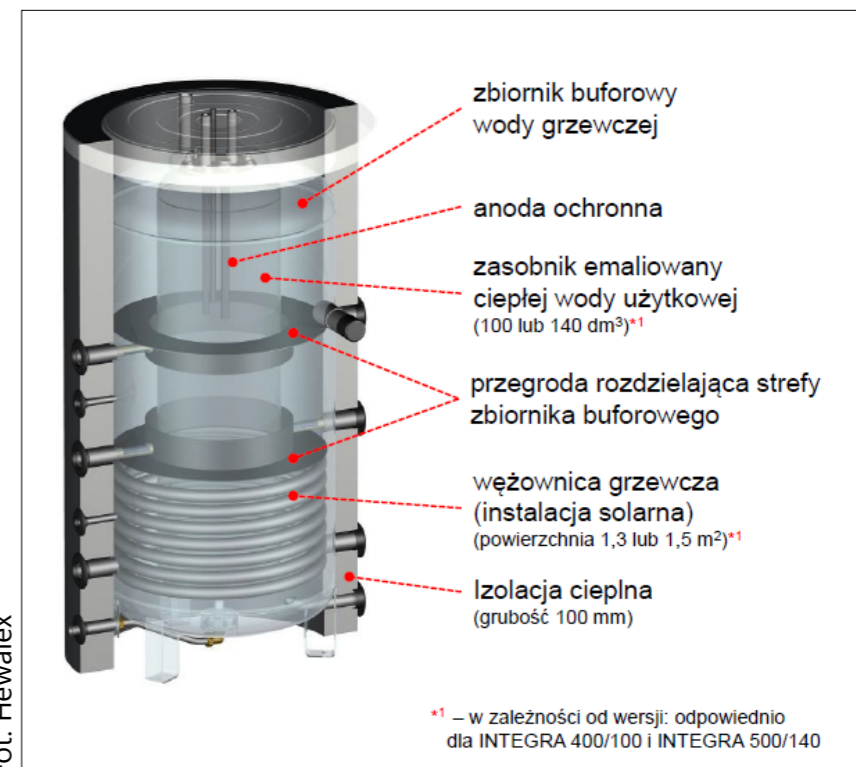
Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w zewnętrznym wymienniku płytowym

pozwała na większe wydajności wody użytkowej nawet do 30 litrów/min przy mocy przyłączeniowej około 80 kW, jednak układ jest bardziej wrażliwy na twardość ogólną wody. Warto podkreślić, że takie rozwiązanie ma zwykle w standardzie ochronę przed poparzeniem w postaci głowicy termostaticznej. Rozwiązanie również polecane do instalacji ze źródłami ciepła pracującymi z wyższymi wartościami temperatury oraz opcjonalnie do integracji z instalacją solarną. ■



Fot. Vaillant

Przykład budowy zbiornika buforowego typu zbiornik w zbiorniku



Fot. Hewalex

Budowa podgrzewacza uniwersalnego do podgrzewania c.w.u. oraz wspomagania ogrzewania c.o. z wbudowanym zasobnikiem c.w.u. („tank in tank”)

Wielkości i ...koszty pracy buforów

Zbiorniki najczęściej mają pojemności od 400 do 1000 litrów, ale ich wymiary zewnętrzne bez izolacji zwykle pozwalają na wprowadzenie przez standardowe drzwi (< 80 cm).

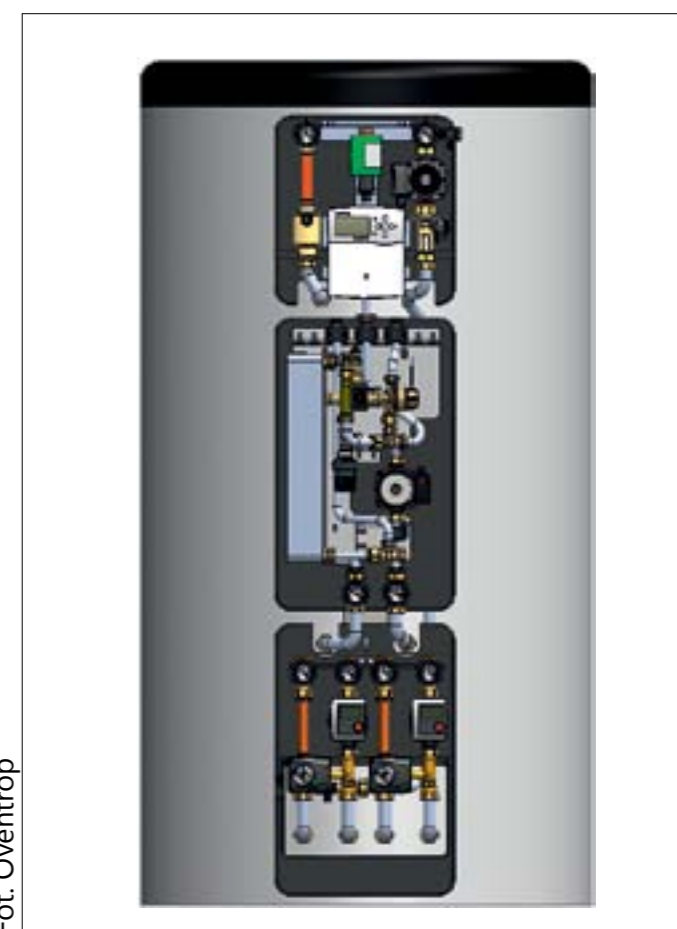
Izolację stanowi elastyczny płaszcz termoizolacyjny.

Postojowa strata ciepła wynosi od około 1,5 kWh do 3 kWh/24 h co oznacza, że w ciągu sezonu grzewczego tracimy na magazynowaniu średnio około 450 kWh, a to z kolei przekłada się na dodatkowe zużycie paliwa (100 zł w przypadku GZ50, 200 zł w przypadku oleju opałowego i 90 zł w przypadku drewna).

Z tego też powodu producenci zbiorników buforowych często proponują montaż dodatkowych alternatywnych źródeł energii do wspomagania ogrzewania. Węzownica solarna znajduje się w dolnej części zbiornika, a więc jest zanurzona w wodzie o najniższej temperaturze co w połączeniu z dużą pojem-

nością gwarantuje spore uzyski energii. Do zbiorników buforowych o pojemnościach około 750 litrów można podłączyć instalację kolektorów słonecznych o maksymalnej powierzchni 12 m² (instalację należy zaprojektować zależnie od charakterystyki rozbioru ciepła). Pokrycie zapotrzebowania ciepła z dołączonej instalacji solarnej może sięgać nawet kilkunastu %, a to oznacza spore oszczędności energii (~6500 kWh/rok) i paliwa.

Zbiorniki nierzadko są także wyposażone w osprzęt dodatkowy np. pełne sterowanie obiegami grzewczymi z zaworami grzewczymi lub bezpośrednimi czy też grupa pompowa instalacji solarnej itd. Taki kombajn może i zajmuje sporo miejsca, ale jednak znacznie upraszcza układ hydrauliczny, sprawia że wszystkie odpowiedzialne elementy zlokalizowane są w jednym miejscu i pozwala na integrację wielu źródeł energii.



Fot. Oventrop

Wielofunkcyjna centrala grzewcza – bufor ciepła zespolony z zestawem urządzeń