

Elżbieta RYBAK-WILUSZ¹
Vyacheslav PISAREV²
Paulina SAWICKA³

URZĄDZENIA ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ BUDYNKU ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO

Wprowadzania nowych rozwiązań służących poprawie efektywności produkcji i wykorzystania energii wynikające z przepisów krajowych i europejskich zmierza w kierunku rozwoju energetyki rozproszonej, zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii, preferowania skojarzonego wytwarzania energii. W budynkach o dużym zapotrzebowaniu na ciepło dla potrzeb przygotowania c.w.u. wykorzystanie energii słonecznej zostało już szeroko rozpowszechnione. Inne możliwości to wykorzystanie ciepła gruntu lub skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Wymaga to zastosowania nowych urządzeń oraz rozbudowy istniejących instalacji.

W artykule przedstawiono zmiany sposobu zaopatrzenia w ciepło domu studenckiego Politechniki Rzeszowskiej jakie nastąpiły w ciągu ostatnich lat. Polegały one na zastosowaniu kolektorów słonecznych wspomagających instalację centralnej ciepłej wody w istniejącym wymiennikowym węźle zasilanym z sieci ciepłnej. W dalszej kolejności przedstawiono propozycję współpracy istniejącej instalacji z pompą ciepła oraz z agregatem kogeneracyjnym. Zintegrowana z istniejącą instalacją pompa ciepła wykorzystuje za pomocą wymienników pionowych ciepło gruntu, natomiast nośnikiem energii pierwotnej w przypadku zastosowania agregatu kogeneracyjnego jest gaz ziemny wysokometanowy wykorzystany do produkcji energii elektrycznej i ciepła. W artykule zaprezentowano, również graficznie, sposób rozwiązania instalacji oraz wzajemne powiązanie i współpracę zastosowanych urządzeń służących do produkcji, przetwarzania i magazynowania energii.

Należy zwrócić uwagę, że zaproponowane połączenia istniejącej instalacji z nowymi urządzeniami wynika z dużego zużycia ciepła niskotemperaturowego w postaci ciepłej wody użytkowej oraz znacznego i ciągle wzrastającego zużycia energii elektrycznej.

¹ Autor do korespondencji: Elżbieta RYBAK-WILUSZ, dr inż. e-mail: elrywi@prz.edu.pl; Politechnika Rzeszowska, Zakład Ciepłownictwa i Klimatyzacji, ul. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

² Vyacheslav PISAREV, dr hab.inż. prof. PRz e-mail: vpisarev@prz.edu.pl; Politechnika Rzeszowska, Zakład Ciepłownictwa i Klimatyzacji, ul. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

³ Paulina SAWICKA mgr inż. e-mail: sawicka61@wp.pl; Politechnika Rzeszowska, Zakład Ciepłownictwa i Klimatyzacji, ul. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

Słowa kluczowe: kogeneracja, pompa ciepła, ciepła woda użytkowa, rozwiązanie techniczne

1. Wprowadzenie

Wprowadzanie nowych rozwiązań systemów zaopatrzenia budynków w energię wynika z trzech zasadniczych przesłanek, do których zaliczamy poprawę efektywności energetycznej, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do środowiska naturalnego oraz wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego odbiorców. Do zasadniczych działań w celu ich realizacji, należy między innymi, rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii obejmujące zwiększenie wykorzystania OZE, preferowanie skojarzonego wytwarzania energii oraz dążenie do zastąpienia ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze źródłami kogeneracyjnymi. Wymaga to oceny potencjału oszczędności energii, oceny efektów środowiskowych oraz ekonomicznych korzyści zmiany struktury dostaw energii pierwotnej. Możliwość rozwoju nowych inwestycji w tym zakresie stymuluje wsparcie finansowe uzyskiwane przez zastosowanie preferencyjnych kredytów oraz dotacji ze środków krajowych i europejskich [1,2].

Źródłem zaopatrzenia w energię większości budynków użyteczności publicznej wielu miast w Polsce są ciepłownie lub elektrociepłownie. Nie wyklucza to możliwości zastosowania innych źródeł energii tworzących zintegrowany system produkcji ciepła oraz produkcji energii elektrycznej. Umożliwia to rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii zwłaszcza energii słonecznej, ciepła gruntu oraz układów skojarzonych małej mocy.

Jednym z takich przykładów jest przedstawiona w artykule zmiana systemu zaopatrzenia w ciepło domu studenckiego jaka nastąpiła w ostatnim okresie oraz propozycje dalszych zmian możliwych do przeprowadzenia w kontekście przyjętego kierunku rozwoju energetyki w Polsce. Potencjalne wprowadzenie nowych rozwiązań obejmuje zastosowanie nowych urządzeń w zakresie produkcji, przetwarzania, magazynowania i dostarczania energii oraz spełnienie obowiązujące norm oraz określonych standardów technicznych.

2. Charakterystyka potrzeb cieplnych budynku

Przedmiotem analizy jest dom studencki Politechniki Rzeszowskiej o nazwie „Promień”. Jest to 5 kondygnacyjny budynek zamieszkania zbiorowego przeznaczony do okresowego pobytu studentów. Na każdym piętrze znajduje się 26 pokoi 3-osobowych, pomieszczenia sanitarno-gospodarze, pralnia i kuchnia, na parterze pomieszczenia administracyjne i usługowe, a w piwnicy węzeł cieplny.

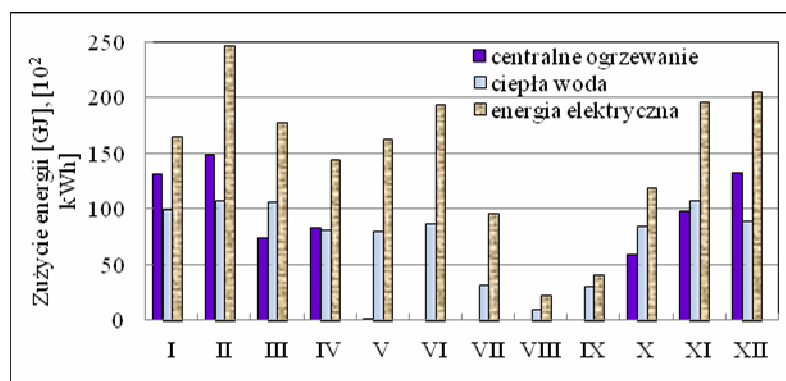
Tab.1. Roczne zapotrzebowanie na energię oraz koszty energii w domu studenckim w 2009 r., na podstawie [3]

Tab.1. Annual energy demand and energy costs in a student house in 2009, based on [3]

Lp.	Zapotrzebowanie na energię		Roczne koszty energii [zł]
1	Centralne ogrzewanie	725,7 GJ	35 587
2	Ciepła woda użytkowa	914,2 GJ	44 659
	Razem	1639,9 GJ	80 246
3	Energia elektryczna	177 204,0kWh	78 021

W budynku energia wykorzystywana jest dla potrzeb ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, przygotowania posiłków oraz oświetlenia. Charakteryzuje go duże jednostkowe obciążenie powierzchniowe wynoszące $5,47 \text{ m}^2$ na mieszkańca. Ze względu na funkcję oraz sposób użytkowania budynek cechuje duże zużycie ciepła na potrzeby c.w.u. i energii elektrycznej.

Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania c.w.u. jest wyższe niż na ogrzewanie budynku, natomiast roczny koszt wytwarzania ciepła jest niewiele wyższy od kosztów energii elektrycznej (tab.1). Ciepło na cele c.w.u. oraz energia elektryczna wykorzystywane są przez cały rok. Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania występuje tylko w sezonie grzewczym. W miesiącach od października do czerwca występuje bardzo duże obciążenie cieplne i elektryczne (rys.1) ze względu na zameldowanie ok. 318 osób [3]. W sezonie letnim obciążenie cieplne i elektryczne maleje z uwagi na pobyt tylko ok. 50 osób.



Rys.1. Zużycie ciepła na potrzeby c.w.u., c.o. oraz zużycie energii elektrycznej w 2009 r.

Fig.1. The consumption of heat for hot water, central heating and electric energy in 2009

Całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną wynosi $91,5 \text{ kW}$, w tym do ogrzewania pomieszczeń $54,7 \text{ kW}$, a na potrzeby c.w.u. $36,8 \text{ kW}$. Zapotrzebowanie na moc elektryczną wynosi 62 kW [4].

3. Opis istniejącej instalacji

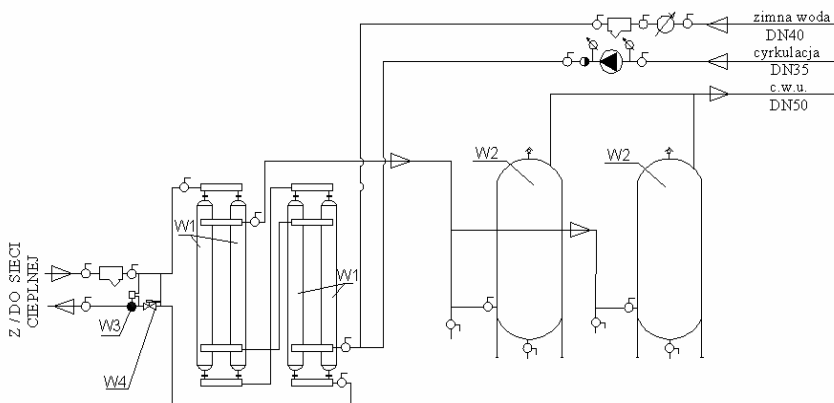
Obiekt został oddany do użytkowania w 1972 r. Całkowite potrzeby ciepłej wody pokrywał wówczas węzeł cieplny centralnego ogrzewania i ciepłej wody zasilany z miejskiej sieci ciepłej wodą o parametrach 135/70°C (rys. 2), z regulacją jakościową w źródle ciepła. Parametry instalacji centralnego ogrzewania wynoszą 90/70°C. Temperatura ciepłej wody $T_c = 45^\circ\text{C}$. Podstawowymi urządzeniami węzła ciepłej wody były:

- wymiennik JAD 3/18 (W1, rys.2) – szt.4,
- zasobnik ciepłej wody o poj. 1000 dm³ (W2, rys.2) – szt 2.

Zasobniki umożliwiają dostosowanie energii wytworzonej w wymiennikach do dużej dobowej nierównomierności rozbioru ciepłej wody w budynku.

W 2010 r. została wykonana instalacja kolektorów słonecznych, która wspomaga instalację centralnej ciepłej wody w istniejącym węźle (rys. 3). Głównymi urządzeniami są:

- kolektor słoneczny (1, rys.3) – szt. 20,
- pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. (7, rys.3) – szt 3,
- chłodnica glikolu (22, rys.3) – szt 1.

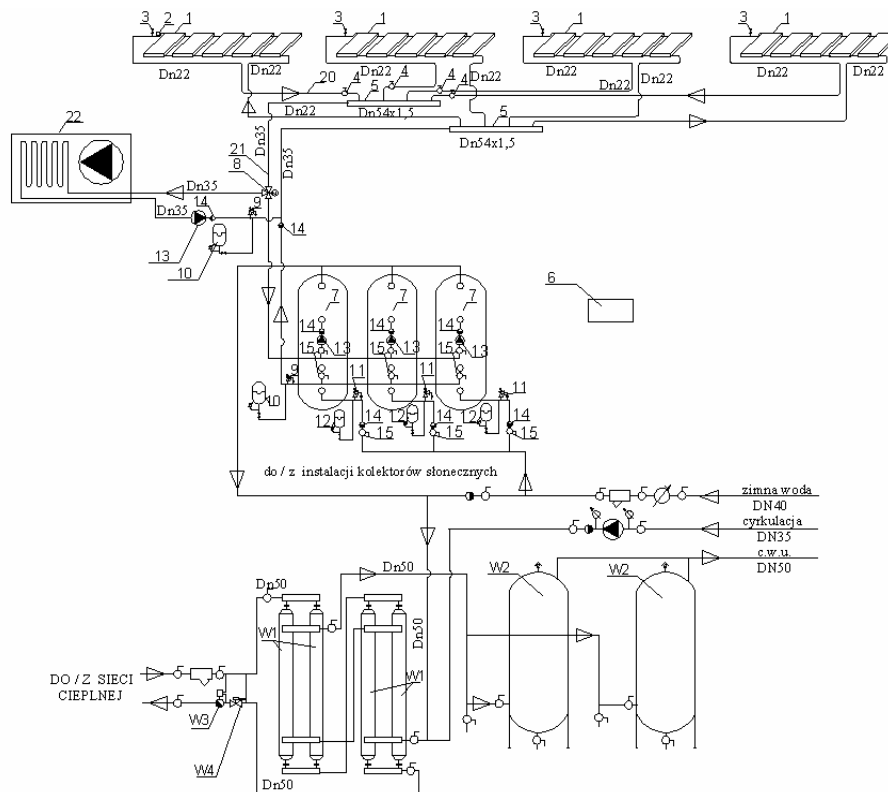


Rys.2. Schemat węzła cieplnego dla celów przygotowania c.w.: W1-wymiennik Jad 3/18, W2-zasobnik ciepłej wody Vaillant 1000, W3-licznik ciepła, W4-regulator różnicy ciśnień.

Fig.2. Schema of heat centre the hot water preparation

Kolektory słoneczne zostały umieszczone na dachu budynku tworząc 4 zespoły po 5 kolektorów w każdym. Są to kolektory typu Hewalex KS 2000SP o powierzchni absorbera wynoszącej 1,82 m² (1, rys.3) połączone systemem rurociągów. Dla zrównoważenia oporów przepływu czynnika w poszczególnych bateriach kolektorów, za rozdzielaczami o średnicy DN54 zastosowano zawory regulacyjne (4, rys.3). Ciecz grzewcza (glikol) z kolektorów słonecznych jest dostarczana do pomieszczenia węzła, gdzie zaprojektowano 3 pojem-

nościowe podgrzewacze c.w.u. Reflex typu SF 750 (7, rys.3). W podgrzewaczach następuje ogrzanie zimnej wody użytkowej doprowadzonej następnie do istniejących w węźle 4 zespołów wymienników JAD3/18 (W1, rys.3). W zależności od temperatury jaką uzyska w pojemnościowych podgrzewaczach woda użytkowa zostaje dogrzana do docelowej temperatury i następnie zakumulowana w zasobnikach c.w. (W2, rys. 3).



Rys.3. Schemat istniejącej instalacji: 1- bateria 5 kolektorów Hewalex KS 2000 SP, 2 - czujnik temperatury, 3- odpowietrznik z separatorem Hewalex, 4 - zawory regulacyjne ASV-1 Danfoss Dn20, 5 - rozdzielacze Dn54x1,5, 6 - sterownik RX-910 SOLAR WC-NG1 z kompletem czujników, 7 - pojemnościowy podgrzewacz wody SF 750 Reflex z grzałką elektryczną 4,5 kW, 8 - zawór trójdrogowy VRB-3 DN25 z siłownikiem AMV 15 Danfoss, 9 - zawór bezpieczeństwa SYR 2115 Dn 20 6 bar, 10 - naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex S200 z szybkozłączką SUR 1x1", 11 - zawór bezpieczeństwa SYR 2115 Dn20 6 bar, 12 - naczynie wzbiorcze przeponowe Refix DT5-80 z złączką flowjet 11/4", 13 - pompa obiegowa UPS SOLAR 25-120 230V Grundfoss, 14 - zawór zwrotny Socla DN32, 15 - zawór odcinający kulowy DN32, 16 - zawór zwrotny Socla DN40, 17 - zawór odcinający kulowy DN40, 20 - rurociągi glikolu Dn 22x1 w izolacji, 21 - rurociąg glikolu Dn 35x1,5 w izolacji, 22 - chłodnica glikolu z automatyką typ MCKD5P45-100/1/A1C6B6/V4/V3- „Klimor”[1],(pozostałe oznaczenia jak na rys. 2)

Fig.3. Schema of an existing installation the hot water preparation

W okresie braku rozbioru c.w.u. oraz gdy temperatura wody osiągnie wartość powyżej 60°C , a temperatura cieczy w kolektorach wzrośnie powyżej 110°C następuje przyłączenie zaworu trójdrogowego VRB-3 DN25 z siłownikiem AMV15 Danfoss (8, rys.3). Włączony zostanie obwód przez chłodnicę glikolu (22, rys.3), następuje uruchomienie chłodnicy oraz schłodzenie cieczy grzewczej kolektorów.

W celu zabezpieczenia instalacji przed rozwojem bakterii Legionelli każdy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. wyposażono w grzałkę elektryczną o mocy 4,5 kW, która powoduje przegrzanie wody, zgodnie z warunkami technicznymi, do temperatury $+75^{\circ}\text{C}$ przez okres co najmniej 5 minut, z częstotliwością 1 raz na 3 doby.

Do sterowania pracą instalacji słonecznej wykorzystano sterownik RX-910 Solar WC-NG1 produkcji Frisko Wrocław (6, rys.3). Sterownik zainstalowano w specjalnym cokole montażowym, do którego podłączone są wszystkie przewody czujnikowe i zasilające [1].

Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego umożliwia obniżenie kosztów eksploatacyjnych wytwarzania ciepła. Niemniej jednak możliwość dostarczenia ciepła uzależniona jest od warunków klimatycznych, pory roku oraz pory dnia, stąd opłacalność tego rodzaju rozwiązań w polskich warunkach klimatycznych występuje w systemach o dużym zużyciu ciepłej wody. W przypadku prezentowanego budynku liczba kolektorów i sposób rozwiązania systemu, między innymi przez schładzanie cieczy grzewczej oraz system automatycznego sterowania i regulacji pozwalają na wykorzystanie promieniowania słonecznego w okresie letnim i przejściowym oraz na współpracę z istniejącym węzłem cieplnym powodując obniżenie kosztów produkcji ciepła.

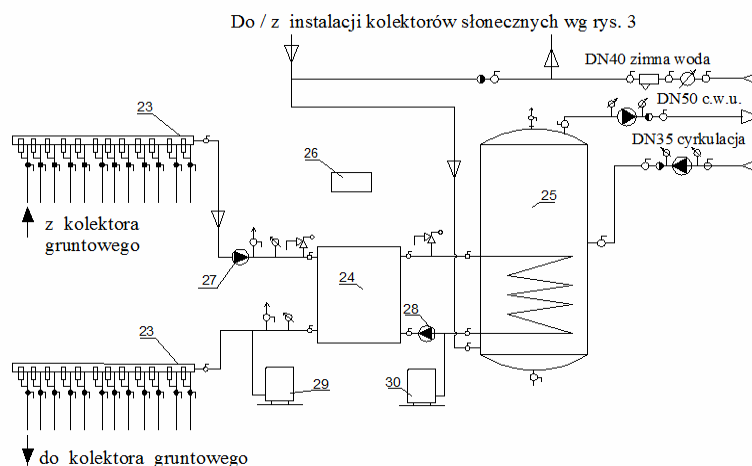
4. Rozwiązania zintegrowanych systemów zaopatrzenia w ciepło

4.1. Instalacja słoneczna współpracująca z pompą ciepła

Propozycją połączenia istniejącego systemu przygotowania ciepłej wody z innym odnawialnym źródłem ciepła jest zastosowanie pompy ciepła współpracującej z wymiennikiem gruntowym [6]. Przewiduje się zastosowanie dwustopniowej pompy ciepła firmy VISSMANN - VITOCAL 300 typ WW 268 (24, rys.4) o mocy grzewczej $Q_g = 68,6\text{kW}$. Jest to pompa ciepła typu solanka/woda współpracująca z wymiennikiem gruntowymi i instalacją słoneczną jako podstawowym źródłem ciepła (rys. 4).

Ciepło pobierane jest z dolnego źródła o średniej temperaturze gruntu 8°C za pośrednictwem pionowego gruntowego wymiennika ciepła (rys.4). Wybór tego rodzaju wymiennika wynika z lokalizacji pionowych sond na niewielkiej powierzchni przyległej do zasilanego budynku. Wymiennik wykonany jest z rur z tworzywa sztucznego (HDPE) o średnicy $D_z=32$ mm i grubości ścianki wynoszącej 3,0 mm. Stanowi go 12 sond gruntowych, w kształcie podwójnej U-rury,

ułożonych w pionowych otworach o głębokości 50 m oddalonych od siebie o 6 m. Całkowita długość przewodów połączonych ze sobą przez zgrzewanie wynosi 1200 m.



Rys.4. Schemat współpracy istniejącej instalacji z pompą ciepła: 23 – rozdzielacz dolnego źródła ciepła, 24 –pompa ciepła Viessmann-Vitocal 300, 25 – wymiennik buforowyBUPRZ 2000 SOLAR, 26 –sterownik pompy ciepła; 27,28 – pompa obiegowa; 29,30 – naczynie zbiorcze przeponowe Reflex typu S.

Fig.4. Schema of cooperation an existing installation with a heat pump

Aby zapewnić równomierny rozdział nośnika ciepła w sondach, zastosowano rozdzielacze nośnika ciepła (23, rys.4). Do przekazania ciepła z gruntu do parowacza służy nisko krzepnąca ciecz - roztwór na bazie glikolu etylenowego (płyn Tyfocor). Obieg nośnika ciepła jest wymuszony działaniem pompy obiegowej firmy Grundfos typu CRNE 10-9 A-P-G-E HQQE (27, rys.4). Zabezpieczenie obiegu dolnego źródła ciepła stanowi obliczone i dobrane naczynie wzbiorcze firmy REFLEX typu S80 [4] (29, rys.4).

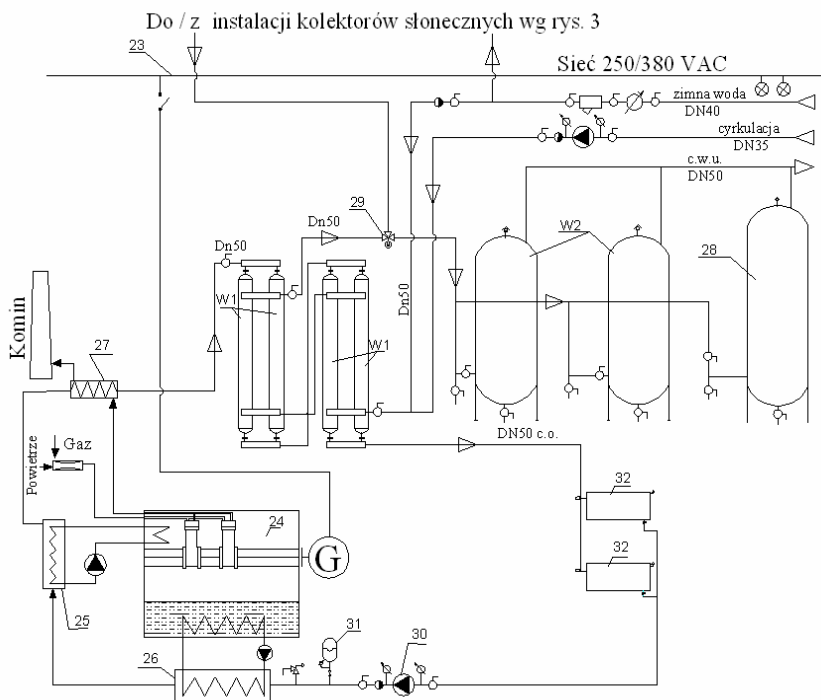
Górne źródło pompy ciepła stanowi wymiennik zasobnikowy typu BU PRZ 2000 SOLAR firmy PHU Wdzydze o pojemności 2000 dm³(25, rys.4). Jego zadaniem jest odbiór ciepła z pompy ciepła i akumulacja ciepłej wody użytkowej ogrzanej z wykorzystaniem pompy ciepła, jak również kolektorów słonecznych. Nośnikiem ciepła górnego źródła jest woda o temperaturze na zasilaniu węzownicy wymiennika buforowego wynosząca 60°C, a na powrocie 40°C, której przepływ wymusza pompa obiegowa. Parametry wody zimnej doprowadzanej do wymiennika zasobnikowego z sieci wodociągowej to 10°C. Uzyskana temperatura ciepłej wody użytkowej wynosi 45°C. Pompa ciepła jest przystosowana do wytwarzania niskich temperatur, wobec tego powierzchnia wymiany ciepła węzownicy grzejnej podgrzewacza zasobnikowego (25, rys.4) powinna zapewnić wymaganą temperaturę ciepłej wody w okresie niskiego nasłonecznienia.

Zastosowanie dwustopniowej pompy ciepła pozwala w okresie letnim na obniżenie obciążenia cieplnego pompy oraz efektywną współpracę z instalacją słoneczną. Należy również uwzględnić konieczność dostosowania systemu sterowania i kontroli instalacją słoneczną do współpracy ze sterownikiem pompy ciepła (26, rys.4). Przewidywany czas zwrotu kosztów nastąpi po ok. 13 latach [4].

4.2. Instalacja słoneczna współpracująca z agregatem kogeneracyjnym

Inną propozycją współpracy istniejącego systemu podgrzewania ciepłej wody z produkcją ciepła oraz energii elektrycznej jest zastosowanie agregatu kogeneracyjnego.

Na podstawie obliczonego zapotrzebowania ciepła [4] dobrano agregat kogeneracyjny typu Vitobloc 200 Moduł EM-70/115 o następujących parametrach: moc elektryczna 70 kW_e, moc cieplna 115 kW_t, zużycie gazu ziemnego



Rys.5. Schemat współpracy istniejącej instalacji z agregatem kogeneracyjnym: 23 – istniejąca sieć elektryczna, 24 – agregat kogeneracyjny VITOBLOC 200 Moduł EM-70/115, 27 – grzejnik, 28 - zbiornik ciepłej wody Vaillant 200024 –pompa ciepła Viessmann-Vitocal 300, 25 – wymiennik chłodzenia płaszczu wodnego, 26 –wymiennik chłodzenia miski olejowej, 27 – wymiennik odzysku ciepła ze spalin, 28 – zbiornik ciepłej wody Vaillant 2000, 29 - zawór trójdrogowy VRB-3 DN32 z siłownikiem AMV, 30 – pompa obiegowa, 31 – naczynie zbiorcze przeponowe Reflex typu S, 32 – grzejnik c.o.(pozostałe oznaczenia jak na rys.3)

Fig.5. Schema of cooperation an existing installation with a cogeneration unit

24 m³/h, sprawność elektryczna wynosi 32,8, cieplna 52,8 %, a sprawność ogólna 90,7 %.

Agregat zlokalizowano w maszynowni znajdującej się w piwnicy budynku. Pracuje on w oparciu o gaz ziemny wysokometanowy i jest wyposażony w 6 cylindrowy silnik gazowy z zapłonem iskrowym.

Agregat po stronie ciepła pracuje równolegle z instalacją słoneczną, natomiast wytworzona za pośrednictwem generatora prądu współpracującego z silnikiem gazowym energia elektryczna może być wykorzystana na pokrycie potrzeb własnych budynku lub sąsiednich akademików. Odbiór ciepła umożliwia układ wymienników, którymi są: chłodnica oleju smarnego (26, rys.5), chłodnica płaszcza wodnego (25, rys.5), oraz chłodnica spalin wylotowych z silnika (27, rys.5). W celu zapewnienia możliwie jak najdłuższego i nieprzerwanego czasu pracy bloku kogeneracyjnego wykorzystywane są istniejące dwa zasobniki ciepłej wody (W2, rys.5) oraz zasobnik buforowy (28, rys.5) o pojemności 2000 dm³. Zasobniki akumulują ciepłą wodę użytkową ogrzaną w wymiennikach przepływowych typu Jad do wymaganej temperatury. Nadmiar ciepła kierowany jest do instalacji grzewczej (32, rys.5). Na rys. 5 przedstawiono schemat istniejącej instalacji współpracującej z agregatem kogeneracyjnym.

Charakterystykę pracy agregatu we współpracy z istniejącym źródłem ciepła przedstawiono w artykule [4]. Przeprowadzona analiza ekonomiczna [4] wykazała zwrot kosztów inwestycyjnych po 22 latach. Warunkiem opłacalności rozwiązania jest stała praca agregatu kogeneracyjnego - ciągły rozbiór ciepła i odbiór energii elektrycznej oraz zintegrowanie urządzeń z istniejącą infrastrukturą budynku.

5. Podsumowanie

W obiektach o dużym zużyciu energii elektrycznej oraz ciepła niskotemperaturowego, którymi są instalacje ciepłej wody użytkowej istnieją możliwości zastosowania zintegrowanych systemów zaopatrzenia w energię. Umożliwiają one wykorzystanie odnawialnych nośników ciepła takich jak ciepło gruntu lub dają sposobność skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej. Sprzyjają w ten sposób rozwojowi energetyki rozproszonej ograniczając inwestycje sieciowe.

Powoduje to konieczność rozbudowy istniejących instalacji przez wprowadzenie nowych urządzeń w zakresie produkcji i przetwarzania ciepła takich jak pompy ciepła, wymienniki gruntowe i agregaty kogeneracyjne. Wymaga również zastosowania nowych urządzeń magazynujących energię z uwagi na dopasowanie zmieniającej się w czasie ilości produkowanej energii do rzeczywistych potrzeb. Powiązanie różnych systemów produkcji ciepła stawia również wyższe wymagania w stosunku do systemu sterowania i kontroli pracą zmodernizowanych instalacji oraz zintegrowania nowych instalacji z istniejącą infrastrukturą budynku.

Powodem stosowania nowych rozwiązań są niskie koszty pozyskiwanej energii oraz możliwość obniżenia kosztów eksploatacyjnych istotna przy ciągle rosnących rynkowych cenach paliw i energii elektrycznej. W kontekście stosunkowo wysokich kosztów inwestycyjnych wsparcie finansowe w postaci różnorodnych dotacji i kredytów jest główną zachętą do ich wprowadzania.

Literatura

- [1] Ustawa Prawo energetyczne (Dz.U. 54/1997 poz. 348, z późn. zmian.).
- [2] Ministerstwo Gospodarki. Polityka energetyczna Polski do 2030 r. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10.11.2009 r. Warszawa 2009.
- [3] Informacje Działu Technicznego Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010.
- [4] Pisarev V., Rybak-Wilusz E., Sawicka P.: Analiza wielowariantowa zintegrowanego systemu zaopatrzenia budynku w energię. t.II, 2012 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Budownictwo i Inżynieria środowiska, z.59 nr 2/2012/II.
- [5] Skorek J., Kalina J.: Ocena efektywności energetycznej i ekonomicznej gazowych układów kogeneracyjnych małej mocy. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
- [6] Pisarev V.: Alternatywne źródła energii. Instalacje z pompami ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012.
- [7] www.grundfos.pl.
- [8] www.viessmann.pl.

THE DEVICES OF CONNECTED SYSTEMS SUPPLY ENERGY FOR BUILDING COLLECTIVE RESIDENCE

Summary

The introduction of new solutions to improve the efficiency of the production and use of energy arising from national and European legislation. It is moving in the direction of distributed energy development, increase the use of renewable energy sources, preferring a combined heat and power. In the buildings where is a large heat demand for the preparation of hot water, using solar energy has already been widely disseminated. The other possibility is to use the ground source heat pump or the cogeneration unit. This requires the use of new equipment and expansion of an existing installation.

The article shows how had been changes in the student house with the heat supplying of which have occurred over the past years. Solar thermal collectors are used that assist a hot water installation in an existing heat centre. In the article technical solutions of an existing installation and solar energy installation integrated with a heat pump and cogeneration are presented. The proposed combination of an installation with the new equipment is due to the high consumption of low temperature heat in the form of hot water and a significant and ever-increasing electricity consumption. This solution could provide significant environmental and financial benefits. However, require financial support during implementation.

Keywords: cogeneration, heat pump, hot water, technical solution.

DOI:10.7862/rb.2014.112

Przesłano do redakcji: 21.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 04.09.2014 r.