

Jacek Miecznikowski, Vattenfall

BEZPIECZNIEJ Z AKUMULATOREM CIEPŁA

W marcu rozpoczęła się eksploatacja akumulatora ciepła, który jest pierwszym etapem modernizacji Elektrociepłowni Siekierki należącej do Grupy Vattenfall. Nowa inwestycja w znacznym stopniu poprawi bezpieczeństwo dostaw ciepła sieciowego dla mieszkańców Warszawy. To pierwsza tego typu inwestycja w dużym miejskim systemie ciepłowniczym w Polsce.

Akumulator to zbiornik ciepła, który gromadzi energię cieplną w postaci gorącej wody. Wyrównuje pracę elektrociepłowni w cyklu dobowym, przez co ogranicza ilość paliwa spalane w kotłach i tym samym wpływa korzystnie na ograniczenie emisji szkodliwych substancji do środowiska. Gromadzi ciepło, gdy zapotrzebowanie na nie jest mniejsze, oddaje, gdy jego zużycie rośnie (rano i wieczorem). Akumulator wyrównuje pracę elektrociepłowni w cyklu dobowym, umożliwiając przesunięcie produkcji na bardziej efektywne jednostki i zwiększenie produkcji w kogeneracji.

Siekierkowski akumulator ciepła, który został zaprojektowany i wykonany przez polskie firmy na podstawie doświadczeń skandynawskich. Ilość energii, jaką można w nim zgromadzić, to 1 600 MWh. Energia ta wystarczy do jednoczesnego ogrzania około 25 000 mieszkań w Warszawie przez całą dobę. Inwestycja kosztowała ok. 50 mln zł.

■ Zasada działania akumulatora

Akumulator ciepła jest włączony w system ciepłowniczy bezciśnieniowym zbiornikiem wody. Podczas ładowania akumulatora gorąca woda jest podawana do górnej części zbiornika, a jednocześnie zimna woda jest odbie-



rana z dolnej jego części. W ten sposób warstwa pośrednia między gorącą i zimną wodą przesuwa się do dolnej części zbiornika i zwiększa się ilość ciepła zmagazynowanego w akumulatorze (poziom wody w zbiorniku jest praktycznie niezmienny). Rozładowanie akumulatora odbywa się poprzez odbiór gorącej wody z górnej części zbiornika i podawanie schłodzonej wody do dolnej jego części. Warstwa pośrednia przesuwa się w stronę górnej części zbiornika.

■ Dane techniczne:

– Pojemność – 30 400 m³ (to ponad 40 milionów termosów o pojemności 0,75 l)

- Wysokość zbiornika – 47 m
- Średnica zbiornika – 30 m
- Pojemność cieplna – 1 600 MWh
- Moc cieplna – 300 MWt
- Grubość izolacji – 500 mm
- Prędkość ładowania / rozładowania – 4 500 t/h
- Temperatura wody sieciowej – 40-99°C
- Typ zbiornika – bezciśnieniowy
- Zabezpieczenie antykorozyjne – poduszka parowa.

■ Zasadność stosowania akumulatorów ciepła

Skojarzona produkcja energii elektrycznej i cieplnej pozwala na osiągnięcie wyższej sprawności ogólnej wytwa-

rzania energii. Jednak w takiej produkcji występuje problem niejednoczesności zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą. Zapotrzebowanie na energię ciepłą podlega sezonowości; w szczególności w okresach przejściowych i okresie letnim podlega dużym zmianom dobowym. Ceny energii elektrycznej różnią się w zależności od pory dnia i tygodnia, natomiast ceny energii ciepłej są stałe. W niektórych przypadkach jest możliwe zwiększenie efektywności wytwarzania i tym samym możliwa jest poprawa opłacalności produkcji w elektrociepłowni poprzez zainstalowanie układu akumulacji ciepła w systemie ciepłowniczym. Takim układem jest wodny akumulator ciepła, który w zależności od wielkości pozwala na akumulowanie ciepła w postaci dużej ilości gorącej wody i daje możliwość zwiększenia efektywności wytwarzania poprzez:

- zmniejszenie nierównomierności obciążenia bloku energetycznego,
- zwiększenie stopnia skojarzenia,
- zwiększenie stopnia elastyczności i sprawności całkowitej,
- wzrost produkcji energii elektrycznej w porach przy wyższej cenie energii elektrycznej,
- możliwość wyeliminowania pracy w pseudokondensacji w okresie letnim,
- możliwość wyeliminowania pracy kotłów szczytowych w okresach przejściowych,
- zapewnienie dostawy ciepła w przypadku awarii bloku,
- zapewnienie dłuższej żywotności pracujących urządzeń i zmniejszenie ich awaryjności poprzez zapewnienie stałego (niezmiennego) obciążenia urządzeń.

Układy automatycznej regulacji

Instalacja wyposażona jest w specjalistyczne oprogramowanie i układ sterowania, pozwalające na optymalizację pracy.

System sterowania akumulatora:

- UAR poziomu w akumulatorze,
- UAR ciśnienia poduszki parowej,
- UAR temperatury wody do akumulatora,

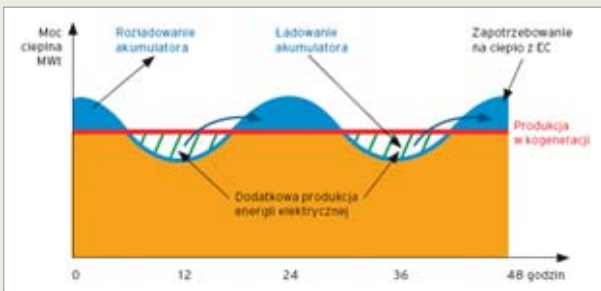
System sterowania bloku:

- UAR temperatury wody sieciowej za XB,

System sterowania CDC:

- UAR ilości wody do akumulatora,
- UAR ciśnienia na ssaniu pomp PS.

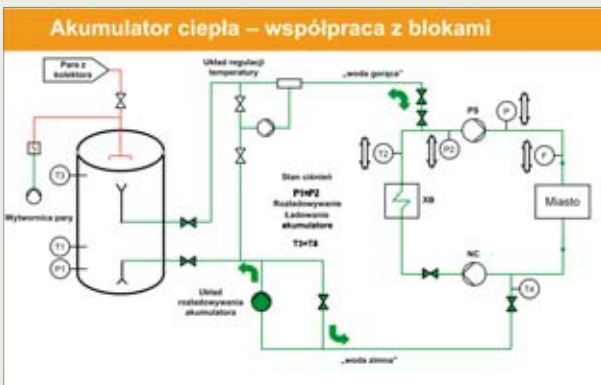
□



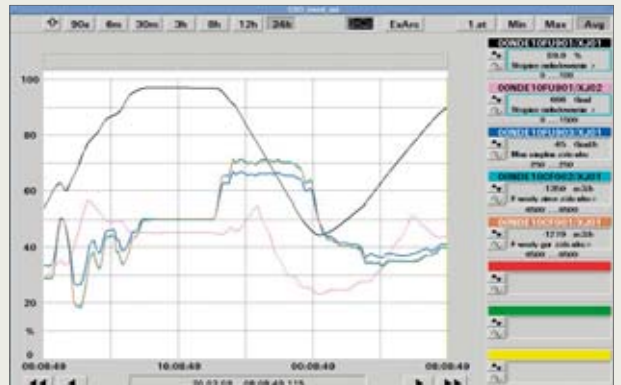
Rys. 1. Praca elektrociepłowni z akumulatorem



Rys. 2. Akumulator w miejskiej sieci ciepłowniczej



Rys. 3. Współpraca akumulatora ciepła z blokami



Rys. 4. Przykładowy wykres pracy