

Roman DOMINIK, Marek FLAJSZER, Wiesław FEDKO
„DYNAMICA” Sp. z o.o. Kraków

WYKORZYSTANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA POTRZEB OGRZEWANIA BUDOWLI OBRONNYCH I OCHRONNYCH

Streszczenie

Omówienie wykorzystania energii elektrycznej dla potrzeb ogrzewania budowli obronnych i ochronnych zawiera ogólne informacje o rodzajach ogrzewania elektrycznego w znaczeniu energetycznym i ekologicznym tego ogrzewania oraz przedstawienie analityczne problemów technicznych zamiany ogrzewania piecowego na elektryczne, a także analityczne porównanie kosztów instalacji i eksploatacji różnych systemów grzewczych.

1. SYSTEMATYKA UKŁADÓW OGRZEWANIA ELEKTRYCZNEGO

Ogrzewanie elektryczne bezpośrednio charakteryzuje się tym, że energia cieplna, powstająca w urządzeniu grzejnym z energii elektrycznej, jest przekazywana do ogrzewanego pomieszczenia bez opóźnienia w stosunku do czasu poboru energii elektrycznej lub z opóźnieniem na tyle małym, że nie ma ono istotnego wpływu na charakter ogrzewania. Urządzenia tego typu dla ciągłego ogrzewania pomieszczeń wymagają ciągłego zasilania energią elektryczną, nie biorąc pod uwagę ewentualnych wyłączeń spowodowanych działaniem automatycznego układu regulacji temperatury. Brak zasilania prowadzi do obniżenia temperatury w pomieszczeniu i jest równoważny wyłączeniu ogrzewania. W ogrzewaniu tym możemy wyróżnić:

- ogrzewanie indywidualne,
- ogrzewanie centralne.

Urządzenia elektrycznego ogrzewania akumulacyjnego przekazują energię do ogrzewanego pomieszczenia ze znacznym opóźnieniem w stosunku do czasu pobierania energii elektrycznej. Opóźnienie to jest na tyle

duże, że zmienia całkowicie właściwości urządzeń w stosunku do urządzeń do ogrzewania bezpośredniego. W pracy urządzeń akumulacyjnych można wyróżnić okres ładowania energii cieplnej i rozładowania. Urządzenia akumulacyjne, w przeciwieństwie do poprzednich, nie wymagają ciągłego zasilania. Zasilanie ich trwa tylko przez kilka godzin w ciągu doby podczas gdy oddawanie ciepła do ogrzewanego pomieszczenia odbywa się w ciągu całej doby, i w niektórych typach urządzeń dokonywane jest z dużą równomiernością.

Ogrzewanie mieszane jest efektem połączenia ogrzewania kumulacyjnego i bezpośredniego poprzez zainstalowanie w tym samym pomieszczeniu lub grupie pomieszczeń zarówno urządzeń o działaniu bezpośrednim, jak i urządzeń akumulacyjnych. W takich systemach ogrzewania ze względów ekonomicznych zwykle bazowym jest ogrzewanie akumulacyjne, a ogrzewanie bezpośrednie pełni charakter uzupełniającego i jest wykorzystywane w stanach przejściowych instalacji grzewczej (rozruch instalacji) lub w przypadku gwałtownych zmian pogody i konieczności szybkiego dogrzewania pomieszczenia. Ogrzewanie mieszane łączy zalety i wady obydwu wyżej wymienionych sposobów ogrzewania.

2. ZNACZENIE ENERGETYCZNE I EKOLOGICZNE OGRZEWANIA ELEKTRYCZNEGO

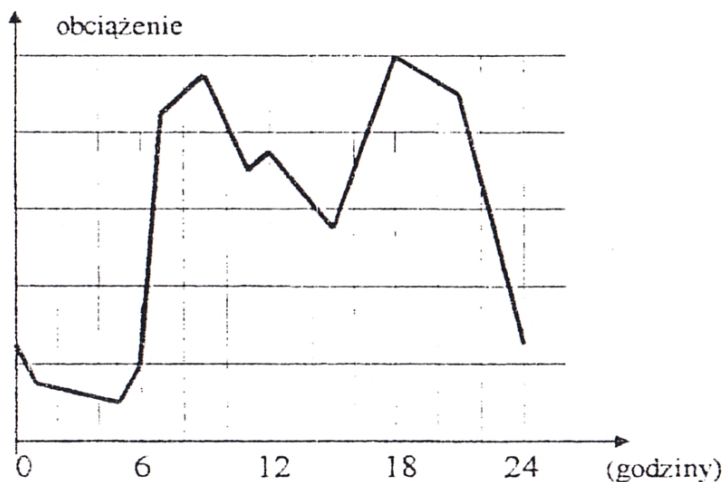
Znaczący udział w konsumpcji energii mają potrzeby związane z ogrzewaniem pomieszczeń. W zależności od warunków klimatycznych, struktury paliwowej i poziomu technologicznego potrzeby te wahają się ok. 50% (Polska) do ok. 12% (Hiszpania) energii finalnej.

Struktura energetyczna w Polsce oparta jest na paliwach stałych. Powstałe w procesie spalania związki chemiczne negatywnie oddziałują na środowisko. Tak więc niemały udział w negatywnym oddziaływaniu na środowisko ma ogrzewanie pomieszczeń. Problem ten szczególnie ostro rysuje się, zwłaszcza w sezonie grzewczym, gdy głównym źródłem emisji zanieczyszczeń są piece węglowe. Powodują one poważne zagrożenia dla zdrowia mieszkańców, a także destrukcyjnie oddziałują i niszczą zabytki niejednokrotnie uznane przez UNESCO za światowe dziedzictwo kultury.

Na świecie występuje znaczne zróżnicowanie w wykorzystywaniu energii elektrycznej do celów grzewczych. Np. w Norwegii, udział energii elektrycznej w ogólnym bilansie energii zużywanej na cele grzewcze wynosi 53,8%. Do krajów o wysokim zużyciu energii elektrycznej na ogrzewanie należą takie jak Kanada, Izrael a w Europie Szwajcaria i Szwecja (ok. 20%). W Polsce udział ten oceniany jest na ok. 1,4%. Jest to mało w porównaniu z krajami o klimacie zbliżonym do naszego, gdyż np. w Niemczech wynosi 6%, w Wielkiej Brytanii 10,6%, a w Austrii 5,8%. Tak

duże zróżnicowanie wynika nie tylko z przyczyn techniczno-ekonomicznych, ale przede wszystkim jest skutkiem prowadzonej przez kraje polityki gospodarczej w zakresie energetyki.

Jednym z kryterium stanowiącym o celowości użytkowania energii elektrycznej do celów grzewczych jest wykorzystanie istniejącej już sieci rozdzielczej i zasilających ją stacji. O stopniu wykorzystania sieci decydują nie tylko rezerwy wynikające z jej parametrów technicznych, ale także w dużym stopniu krzywa obciążeń występująca w danym systemie. Poglądowy wykres dobowego obciążenia sieci energetycznej przedstawia rysunek 2.1.



Rys. 2.1.

Można stwierdzić, że w okresach trwania szczytów sieć energetyczna jest wykorzystywana w stopniu bliskim jej technicznych możliwości. Rezerwy w zakresie przesyłu energii, która mogłaby być wykorzystana do celów grzewczych, występują natomiast w okresach pozaszczytowych, a głównie w tak zwanych dolinach obciążeń.

3. SPRAWNOŚĆ REGULACYJNA OGRZEWANIA ELEKTRYCZNEGO

Sprawność regulacyjna ogrzewania elektrycznego jest stosunkiem energii niezbędnej dla uzyskania wymaganego komfortu cieplnego w pomieszczeniu do energii dostarczonej przez urządzenie grzejne do pomieszczenia. Ze względu na możliwość daleko posuniętej automatyzacji urządzeń elektrycznych oraz łatwego dopasowywania ich wydajności cieplnej do aktualnych potrzeb pomieszczenia sprawność ta dla urządzeń elektrycznych bezpośrednich mieści się w granicach 95÷98%, a dla urządzeń akumulacyjnych w przedziale 80÷90%.

Możliwość utrzymania wymaganej temperatury, odczuwalnej jedynie na wysokości przebywania ludzi przy jednoczesnym, często dość znacznym

obniżeniu temperatury powietrza, pozwala na wyraźne obniżenie mocy instalacji w stosunku do systemów konkurencyjnych.

Z opisanych wyżej właściwości elektrycznych urządzeń grzejnych, akumulacyjnych wynika, że stosowanie ogrzewania akumulacyjnego pozwala na znaczne obniżenie kosztów eksploatacyjnych instalacji grzewczych ze względu na niższe ceny energii pozaszczytowej. Jest to szczególnie istotne przy ogrzewaniu dużych pomieszczeń, w których moce instalacji grzejnych są znaczne.

Wysoka sprawność regulacyjna jest realizowana za pomocą regulatorów temperatury pomieszczeń oraz regulatorów dozujących ilość energii elektrycznej, potrzebnej do zapewnienia właściwych warunków termicznych. Regulatory te współpracują z sondą umieszczoną na zewnątrz budynku i na bieżąco reagują na zmianę temperatur zewnętrznych. Stąd zużycie energii elektrycznej dla potrzeb ogrzewanego pomieszczenia jest adekwatne do strat ciepła tego pomieszczenia.

4. ANALIZA TECHNICZNA ZAMIANY OGRZEWANIA PIECOWEGO NA ELEKTRYCZNE W OBIEKTACH WOJSKOWYCH

Analizując techniczne problemy zamiany ogrzewania piecowego na elektryczne w obiektach wojskowych, należy osobno rozpatrywać istniejące ogrzewanie w kontekście poprzednio użytej systematyki. Wymiana indywidualnego ogrzewania piecowego wymaga nakładów inwestycyjnych zarówno na instalację elektryczną zasilającą urządzenia grzewcze, jak i na same urządzenia grzewcze.

Ułożenie nowej instalacji elektrycznej dla potrzeb grzewczych z punktu widzenia technicznego jest przedsięwzięciem stosunkowo prostym. Istniejące ogrzewanie centralne, bazujące na kotle centralnego ogrzewania opalanego paliwem stałym, w momencie zamiany na ogrzewanie elektryczne wymaga zmiany tylko samego kotła. Wśród urządzeń elektrycznych możemy wówczas wyróżnić dwa zasadnicze kierunki. Mogą to być urządzenia przepływowe bądź akumulacyjne. Z punktu widzenia technicznego podłączenie jednego z tych rozwiązań do istniejącego układu centralnego ogrzewania pod warunkiem jego dobrej sprawności technicznej sprowadza się do wymontowania starego kotła centralnego ogrzewania i przyłączenie w jego miejsce nowego.

Reasumując, wymiana istniejącego ogrzewania piecowego na elektryczne jest obecnie najprostszym rozwiązaniem, biorąc pod uwagę istniejące inne formy ogrzewania.

5. ANALIZA PORÓWNAWCZA

Analizując koszty instalacji systemów grzewczych, proponuję skupić się na dwóch najbardziej popularnych rozwiązaniach: instalacje elektryczne i instalacje gazowe. Dla zobrazowania kosztów do analizy porównawczej wykorzystujemy obiekt wolnostojący o powierzchni 170 do 200 m². Koszty wykonania instalacji gazowej wahają się w przedziale 21.600,00 PLN do 25.000,00 PLN. Koszty wykonania instalacji elektrycznej w zależności od wyboru systemu wynoszą:

- ogrzewanie akumulacyjne 19.000,00 PLN,
- ogrzewanie konwektorowe 5.000,00 do 6.000,00 PLN.

Porównanie kosztów instalacji ogrzewania elektrycznego z systemem ogrzewania gazowego wskazuje na dość znaczne oszczędności w zakresie inwestycji. Bazując na tym, że ogrzewanie gazowe spośród pozostałych form ogrzewania jest jednym z najpopularniejszych i uznanych powszechnie za najtańsze, widzimy wyraźnie korzyści wynikające z zastosowania ogrzewania elektrycznego.

Analizując koszty eksploatacji, należy wziąć pod uwagę koszty bezpośrednie czyli koszty nośnika energii, jak i koszty pośrednie, czyli proces obsługi danego nośnika. Przy wykorzystaniu energii elektrycznej jako nośnika dla potrzeb grzewczych zasadniczo pozostają tylko koszty bezpośrednie czyli cena energii. Przy wykorzystaniu paliw stałych, takich jak węgiel kamienny, koks czy miał węglowy, należy uwzględnić również transport nośnika, obsługę fizyczną, jak i koszty pozbycia się efektów spalania nośnika. Przy wykorzystaniu gazu jako nośnika energii do kosztów pośrednich należy zaliczyć koszt obsługi ciągu kominowego. Szczegółowe rozliczenie kosztów eksploatacji zostanie omówione na podstawie tabeli porównawczej.

Specyfika eksploatacji urządzeń grzewczych w obiektach wojskowych zasadniczo eliminuje ze względu bezpieczeństwa urządzenia gazowe. Urządzenia elektryczne są w tym przypadku najbardziej urządzeniami do zastosowania w tych obiektach. Biorąc pod uwagę mobilność jednostek wojskowych i fakt, że jednostki te dysponują szeroką gamą urządzeń prądotwórczych, realizacja ogrzewania, bazująca na energii elektrycznej, pozwala bez problemów eksploatować urządzenia grzewcze zarówno w obiektach stałej dyslokacji, jak i podczas manewrów.

PODSUMOWANIE, WNIOSKI

W wyniku dokonanych analiz energia elektryczna jako nośnik ogrzewania budowli obronnych i ochronnych rysuje się w bardzo pozytywnym świetle. Za wykorzystaniem energii elektrycznej dla potrzeb ogrzewania przemawiają względy: energetyczne, ekologiczne, ekonomiczne i bezpieczeństwa.

Literatura

1. Januszkiewicz K.T. „Elektryczne ogrzewanie akumulacyjne”, 1997.
2. Recknagel, Sprenger „Ogrzewanie i Klimatyzacja”, 1994.