

## Co się kryje za rachunkiem za ciepło do ogrzewania? Co to jest Energia Końcowa?

Kategoria: Styl życia

Opublikowano: piątek, 24, lipiec 2015 00:00

Super User

Odsłony: 3247

Jak napisałem [w poprzednim odcinku](#), do utrzymania temperatury komfortu w każdym z pomieszczeń musimy, w naszym klimacie, dostarczyć do nich energię, którą nazywamy Energią Użytkową (EU). Ilość tej energii zależy od izolacyjności przegród budowlanych, sprawności systemu wentylacyjnego i szczelności budynku, dostarczanej do pomieszczeń energii bytowej i słonecznej oraz od temperatury zewnętrznej. Jeżeli potrafimy wytworzyć tą energię w poszczególnych pomieszczeniach, dokładnie takiej ilości jaka jest chwilowo potrzebna i bez żadnych strat związanych z jej konwersją na ciepło, to Energia Końcowa (EK) będzie równa Energii Użytkowej.

Technicznie takie rozwiązanie jest możliwe jeśli pomieszczenia będą miały znikomą pojemność cieplną to znaczy, że będą zbudowane z lekkich materiałów, będą ogrzewane grzałkami o znikomej bezwładności cieplnej zasilanymi prądem. Ponadto grzałki te muszą być wyposażone w bardzo czułe termostaty. Niestety prąd jest najdroższym źródłem energii dlatego z reguły warto zużyć większą ilość Energii Końcowej niż Użytkowej jeśli cena tej pierwszej jest niższa od ceny energii elektrycznej.

Sprawność systemu energetycznego budynku.

Różnica pomiędzy wielkością EU a EK wynika, z mniejszej od jedności, sprawności systemu energetycznego budynku, którego zadaniem jest dostarczenie ciepła do pomieszczeń. Na sprawność energetyczną systemu grzewczego składają się następujące sprawności:

- wytwarzania( $\eta_g$ ) czyli sprawność konwersji energii dostarczanej do budynku na ciepło niskotemperaturowe,
- akumulacji( $\eta_s$ ) odpowiadająca za straty ciepła stosowanych, w systemach centralnego ogrzewania, zasobników ciepła
- dystrybucji ( $\eta_d$ ) czyli przesyłu energii od źródła do grzejników
- regulacji ( $\eta_r$ ) czyli dostosowania ilości przesyłanej energii do chwilowych potrzeb.
- wykorzystania( $\eta_e$ ) czyli efektywnego rozprowadzenia ciepła w pomieszczeniu

Sprawność całkowitą systemu energetycznego oznaczamy w literaturze technicznej literą  $\eta_{tot}$ . Jej wartość zależy od poszczególnych sprawności cząstkowych i dana jest wzorem  $\eta_{tot} = \eta_g \cdot \eta_s \cdot \eta_d \cdot \eta_r \cdot \eta_e$ . Sprawność całkowita jest mnożnikiem, przez który pomnożona Energia Użytkowa daje Energię Końcową ( $EU \cdot \eta_{tot} = EK$ )

Budynki mogą korzystać z wielu źródeł energii do ogrzewania, takich jak: energia chemiczna paliw kopalnych, wysokotemperaturowe ciepło z ciepłowni lub elektrociepłowni, energia elektryczna, energia chemiczna paliw odnawialnych i energia promieniowania słonecznego. Wymienione wyżej źródła energii musimy zamienić, w większości przypadków, na ciepłą wodę o temperaturze od około 35 do 85°C. Przemianę tę towarzyszą straty energii. Ich wielkość zależy zarówno od rodzaju paliwa jak i od urządzenia konwertującego czyli kotła lub pompy ciepła. Najwyższą sprawnością konwersji charakteryzują się wymienniki ciepła w systemach ciepłowniczych, które potrafią do 99% ciepła wysokotemperaturowego przekształcić w ciepłą wodę do grzejników. Najniższą, bo nawet 40% sprawność, mają stare kotły węglowe. Sprawności wytwarzania zawierają się w przedziale  $0,4 > \eta_g < 0,99$

Niestety w większości przypadków, źródła ciepła znajdują się poza ogrzewanymi pomieszczeniami. Musimy zatem przesłać ciepło z kotłowni do poszczególnych pomieszczeń. Procesowi temu także towarzyszą straty ciepła, które przenika do otoczenia przez powierzchnię rurociągów. Jeśli ciepło przesyłane jest przez pomieszczenia nieogrzewane nieizolowanymi rurami straty te mogą sięgać nawet

## Co się kryje za rachunkiem za ciepło do ogrzewania? Co to jest Energia Końcowa?

Kategoria: Styl życia

Opublikowano: piątek, 24, lipiec 2015 00:00

Super User

Odsłony: 3247

---

20% przesyłanej energii. Straty te nazywamy stratami przesyłu energii a sprawność przesyłu oznaczamy symbolem  $\eta_p$ . Sprawności przesyłu zawierają się w przedziale  $0,8 < \eta_p < 0,98$

Dostarczenie ciepła do grzejników w pomieszczeniu nie zapewnia nam optymalnego jego wykorzystania. Dzieje się tak dlatego, że zapotrzebowanie na ciepło jest mocno zmienne. Zmienność ta wynika, nie tyle z zmienności warunków zewnętrznych ile, z faktu że w pomieszczeniach, w wyniku naszej aktywności, wytwarzamy znaczne ilości ciepła, które częściowo pokrywa straty ciepła. Innym szybkozmiennym źródłem ciepła jest słońce, które promieniując bezpośrednio na szyby może dostarczyć tyle energii ile aktualnie wynoszą jej straty. Jeżeli zatem nie mamy możliwości precyzyjnej regulacji ilości dostarczanego ciepła znaczna jego część będzie zmarnowana i przyczyni się jedynie do przegrzewania pomieszczenia. Brak regulacji może spowodować stratę nawet 25% dostarczonego ciepła. Straty te nazywamy stratami regulacyjnymi a sprawność regulacji oznaczamy symbolem  $\eta_r$ . Sprawności regulacji zawierają się w przedziale  $0,75 < \eta_r < 0,99$

Wydawało by się, że jeśli już dostarczymy we właściwej ilości ciepło do grzejników w pomieszczeniu to będzie ono wykorzystane w 100%. Tak niestety nie jest. Prawie każdy z nas zetknął się z sytuacją, w której grzejnik umieszczony jest we wnęce w ścianie pod oknem a na dodatek, ze względów estetycznych, osłonięty jest „gustowną” boazerią. Przestrzeń wokół grzejnika ma wtedy nie 20°C a 70°C co radykalnie zwiększa straty przez cienką, w tym miejscu, ścianę zewnętrzną. W niektórych przypadkach, na zdjęciach termowizyjnych możemy policzyć żeberka grzejnika za taką ścianą. Jest to źródłem znacznych strat ciepła dochodzących nawet do 20% dostarczonej energii. Straty te nazywamy stratami wykorzystania, a sprawność wykorzystania energii oznaczamy symbolem  $\eta_e$ . Sprawności wykorzystania zawierają się w przedziale  $0,8 < \eta_e < 1$ .

Dla najmniej korzystnego przypadku całkowita sprawność systemu wyniesie:  $\eta_{tot} = \eta_g * \eta_d * \eta_r * \eta_e$   
 $= 0,4 * 0,8 * 0,75 * 0,8 = 0,19$ .

Oznacza to, że przy takiej sprawności całkowitej, musimy kupić pięć razy więcej energii chemicznej paliwa niż wynosi zapotrzebowanie na Energię Użytkową. Pokazuje to jak wielkie znaczenie dla naszych rachunków za energię ma sprawność systemu grzewczego.

Podniesienie poszczególnych elementów sprawności systemu grzewczego wiąże się z inwestycjami. Ich efektywność zależy o stanu wyjściowego i rodzaju zastosowanych rozwiązań technicznych.

W następnym artykule będzie o sztuce audytu energetycznego, którego zadaniem jest wybór optymalnych środków technicznych obniżających zapotrzebowanie na EU i EK.

*dr Ludomir Duda*