

Ciepła woda użytkowa

Obliczenie ilości energii na potrzeby ciepłej wody wymaga określenia następujących danych:

- zużycie wody na użytkownika,
- czas użytkowania,
- liczba użytkowników,
- sprawność instalacji c.w.u.

Obliczeniowe zużycie ciepłej wody należy przyjąć z rozporządzenia [1] lub wg rozporządzenia [2], odpowiednio dla charakteru budynku. Można też skorzystać z innych dokumentów prawnych, jednak proponowane w nich wartości projektowe są zazwyczaj znacznie większe od wartości proponowanych w [1], co będzie miało niekorzystny wpływ na końcową ocenę budynku. Zalecane jest przyjmować wartości mniejsze (ekran 15).

EKRAN 15. Zużycie ciepłej wody użytkowej

Kategoria	Wartość	Opis
Budynek mieszkalny	35	budynek jednorodzinny (j.o. = osoba)
	48	budynek wielorodzinny - bez wodomierzy mieszkaniowych (j.o. = osoba)
	38,4	budynek wielorodzinny - z wodomierzami mieszkaniowymi (j.o. = osoba)
Budynek zamieszkania zbiorowego	112	hotel z gastronomią (j.o. = miejsce noclegowe)
	75	hotel bez gastronomii (j.o. = miejsce noclegowe)
	50	schronisko, pensjonat (j.o. = miejsce noclegowe)
	70	budynek koszarowy, areszt śledczy, budynek zakwaterowania na terenie zakładu karnego (j.o. = łóżko)
Inny budynek	325	szpital (j.o. = łóżko)
	8	szkoła (j.o. = uczeń)
	7	budynek biurowy, produkcyjny lub magazynowy (j.o. = pracownik) - UWAGA - wg WT 2008: 5
	25	budynek handlowy (j.o. = pracownik) - UWAGA - wg WT 2008: 15
	30	budynek gastronomii lub usług (j.o. = pracownik) - UWAGA - wg WT 2008: 50
	5	dworzec kolejowy, lotnisko, muzeum, hala wystawiennicza (j.o. = pasażer / zwiedzający)

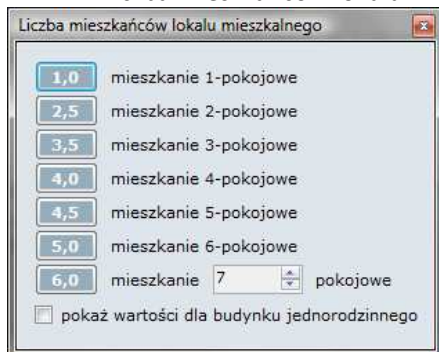
Czas użytkowania należy określić podobnie – na podstawie rozporządzenia [1] lub na podstawie sposobu eksploatacji budynku, co powinno wynikać z założeń projektowych (ekran 16).

EKRAN 16. Czas użytkowania budynku

Wartość	Opis
329	budynek mieszkalny
219	biuro, urząd
201	szkoła (bez natrysków)
219	hotel - część noclegowa
237	hotel z gastronomią
329	szpital
292	restauracja
292	dworzec kolejowy, autobusowy lub lotniczy
292	budynek handlowo-usługowy

Liczba użytkowników. Liczbę użytkowników, zgodnie z [1], należy wprowadzić w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego. Dla budynków nowych – zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących – na podstawie stanu rzeczywistego (ekran 17).

EKRAN 17. Liczba mieszkańców lokalu mieszkalnego



Wartość	Opis
1,0	mieszkanie 1-pokojowe
2,5	mieszkanie 2-pokojowe
3,5	mieszkanie 3-pokojowe
4,0	mieszkanie 4-pokojowe
4,5	mieszkanie 5-pokojowe
5,0	mieszkanie 6-pokojowe
6,0	mieszkanie 7-pokojowe

pokaż wartości dla budynku jednorodzinnego

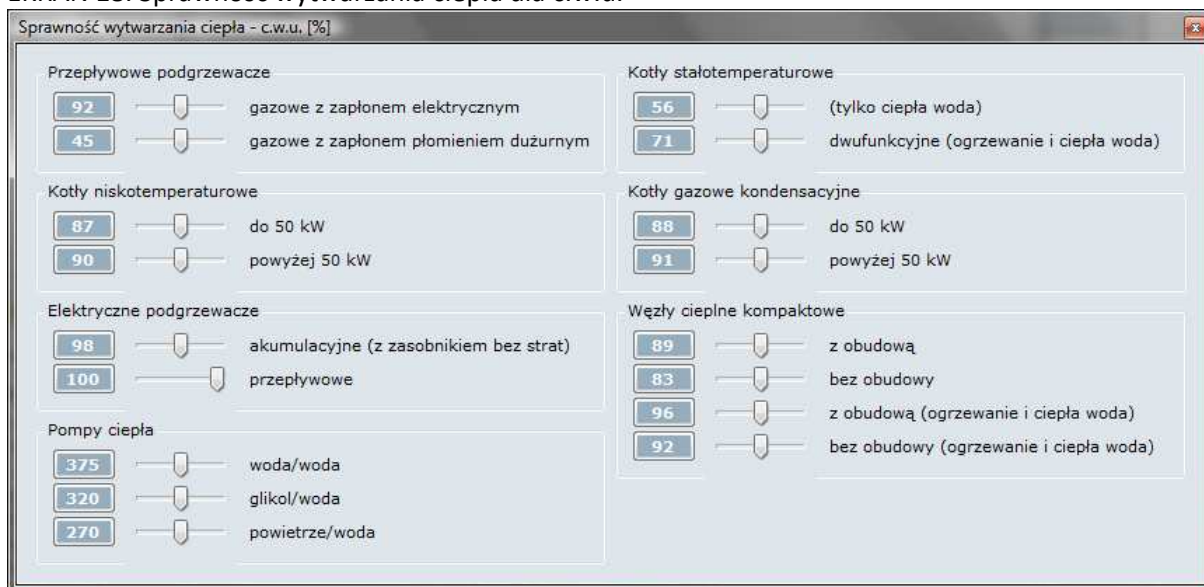
Aby uniknąć niekorzystnej końcowej oceny budynku mieszkalnego, należy wprowadzać dane po mieszkaniach. Wynika to z błędnego określenia w [2] wartości granicznej DEP dla budownictwa mieszkaniowego, którą oblicza się ze wzoru

$DEP = EP_W = 7800 / (300 + 0,1 \cdot A_f)$. Jeżeli przyjmiemy, że A_f jest sumą wszystkich mieszkań – wartość DEP będzie mniejsza, zatem wartość graniczna EP_{H+W+C} będzie mniejsza, co wpłynie na końcową ocenę budynku. Przy wprowadzaniu danych po lokalach wartość graniczna na ciepłą wodę DEP jest większa, ponieważ A_f jest mniejsze, co jest korzystne dla końcowej oceny budynku.

Korzystne jest też wprowadzanie jak najmniejszej liczby użytkowników, ale zgodnej z projektem lub zgodnej z liczbą użytkowników, np. można wprowadzić tylko liczbę osób zameldowanych, traktując pozostałych jako użytkowników tymczasowych. W przypadku wykonywania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku rozporządzenie [1] wymaga wprowadzenia liczby użytkowników, co oznacza, że te same mieszkania użytkowane przez inną ilość mieszkańców będą miały znacząco różne oceny. Powinno się wprowadzać zawsze wartości projektowe lub referencyjne.

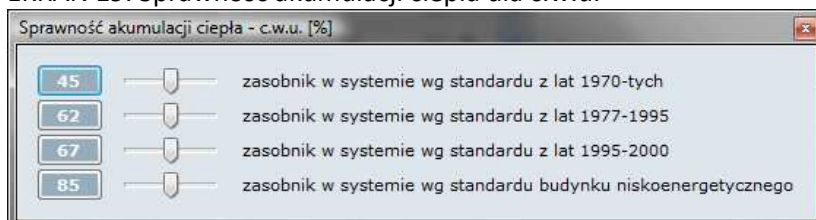
Sprawność instalacji c.w.u. wymaga określenia sprawności składowych: wytwarzania, akumulacji oraz transportu (patrz: ekrany 18-20).

EKRAN 18. Sprawność wytwarzania ciepła dla c.w.u.



System	Wartość	Opis
Przepływowe podgrzewacze	92	gazowe z zapłonem elektrycznym
	45	gazowe z zapłonem płomieniem dużym
Kotły stałotemperaturowe	56	(tylko ciepła woda)
	71	dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)
Kotły niskotemperaturowe	87	do 50 kW
	90	powyżej 50 kW
Kotły gazowe kondensacyjne	88	do 50 kW
	91	powyżej 50 kW
Elektryczne podgrzewacze	98	akumulacyjne (z zasobnikiem bez strat)
	100	przepływowe
Wężły ciepłe kompaktowe	89	z obudową
	83	bez obudowy
	96	z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)
	92	bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)
Pompy ciepła	375	woda/woda
	320	glikol/woda
	270	powietrze/woda

EKRAN 19. Sprawność akumulacji ciepła dla c.w.u.



Wartość	Opis
45	zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych
62	zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995
67	zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000
85	zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego

EKRAN 20. Sprawność transportu ciepła dla c.w.u.

Sprawność transportu ciepła - c.w.u. [%]

Miejscowe przygotowanie c.w., instalacje c.w. bez obiegów cyrkulacyjnych

100 miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej

80 miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego

Mieszkańciewe węzły ciepłne

85 kompaktowy węzeł ciepłny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego

Centralne przygotowanie c.w., instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane

60 instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody

50 instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody

40 instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody

Centralne przygotowanie c.w., instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

70 instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody

60 instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody

50 instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody

Centralne przygotowanie c.w., instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ogr. czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

80 instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody

70 instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody

60 instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody

Centralne przygotowanie c.w., instalacja c.w. bez obiegów cyrkulacyjnych

60 instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych

Sprawność wytwarzania c.w.u. można przyjmować z rozporządzenia [1] lub na podstawie danych producentów urządzeń.

Sprawność akumulacji zależy od właściwego doboru zbiornika ciepłej wody, zużycia ciepłej wody i izolacji termicznej zbiornika. Sprawność akumulacji można obliczyć lub przyjąć wg rozporządzenia [1] (ekran 21). Jeżeli zasobnik znajduje się w pomieszczeniu ogrzewanym – straty ciepła na zasobniku należy uwzględnić w zyskach ciepła.

Sprawność transportu zależy od izolacji termicznej instalacji c.w.u., wielkości instalacji i miejsca przygotowania ciepłej wody.

Należy też określić temperaturę wody w punkcie poboru. Temperatura, dla której nie koryguje się obliczeniowej ilości ciepła użytkowego na c.w.u., wynosi 55°C. Dla temperatury 50°C – współczynnik $k_t = 1,12$, dla temperatury 45°C – $k_t = 1,28$.

Dane dla obliczeń c.w.u. podaje formularz 4.

FORMULARZ 4. WYMAGANE DANE DO CHRAKTERYSTYKI:

rodzaj paliwa	1	2	3	4
współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej				
udział procentowy paliwa				
typ kotła				
sprawność źródła ciepła				
$\eta_{w,g}$ - sprawność wytwarzania				
$\eta_{w,d}$ - sprawność przesyłania				
$\eta_{w,s}$ - sprawność akumulacji				

Urządzenia pomocnicze

Obliczenie projektowanej charakterystyki, a także świadectwa energetycznego, wymaga określenia ilości energii końcowej i energii pierwotnej, zużywanych przez urządzenia pomocnicze. Do urządzeń pomocniczych zaliczamy:

inż. Jerzy Żurawski
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

Przy sporządzaniu artykułu wykorzystano program CERTO.

Przepisy prawne:

[1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2008.201.1240).

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2008.201.1238 ze zm.).

[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2008.201.1239 ze zm.).

Przywołane normy:

- PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13370:2008 Ciepne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt.
- PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.
- PN-ISO 9972:1999 Izolacja cieplna. Określanie szczelności budynku. Pomiar ciśnieniowy przy użyciu wentylatora.
- PN-EN 13465:2006 Wentylacja budynków – Metody obliczeniowe do wyznaczania wartości strumienia objętości powietrza w mieszkaniach.
- PN-B-02025: 2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania.
- PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.