

Podział lokali na strefy obliczeniowe

Dostępne tryby



- **Lokal jest strefą**
 - W tym trybie cały lokal jest jedną strefą, za wyjątkiem lokali, w których występuje chłodzenie miejscowe (tj. nie w całym lokalu) – w takim przypadku CERTO sam dzieli lokal na 2 strefy: ogrzewaną oraz ogrzewano-chłodzoną.
 - Z powodów algorytmicznych trybu tego nie można zastosować w przypadku lokali z różnymi przerwami w regulacji temperatury w różnych pomieszczeniach.
- **Pomieszczenie jest strefą**
 - W tym trybie każde pomieszczenie jest osobną strefą.
 - Należy zwrócić uwagę na fakt, że wprowadzenie w liście pomieszczeń / stref całych stref zamiast poszczególnych lokali i wybranie tego trybu podziału prowadzi do uzyskania w pełni ręcznego podziału lokalu na strefy.
- **Automatyczny**
 - W tym trybie CERTO sam dokonuje podziału pomieszczeń na strefy zgodnie z regułami podziału zawartymi w normie PN-EN ISO 13790.
 - Efekt podziału lokalu na strefy w przypadku trybu automatycznego można zobaczyć w raporcie zapisu obliczeń „krok po kroku”.

1. Podział na strefy lokalu: Hala produkcyjna

Tryb podziału: lokal jest strefą, liczba stref: 2

1. Strefa LOKAL - część ogrzewana

Pomieszczenia strefy: 0.30 magazyn części zamiennych, 0.31 hala serwisowa, 0.32 kompresorownia, 0.33 magazyn oleju, 0.34 magazyn oleju hydr., 0.36 hala produkcyjna

2. Strefa LOKAL - część ogrzewano-chłodzona

Pomieszczenia strefy: 0.28 sala odpraw, 0.29 dyspozytornia

Podział lokali na strefy obliczeniowe

Tryb automatyczny – reguły podziału



Reguły z 13790:2008 – w strefie nie może być 2 pomieszczeń:

- o różnicy temperatur dla grzania większej od 4 K
- z których jedno jest chłodzone, a drugie nie jest
- o różnicy temperatur dla chłodzenia większej od 4 K (o ile obydwa są chłodzone)
- ogrzewanych z różnych źródeł ciepła
- chłodzonych z różnych źródeł chłodu
- wentylowanych z różnych systemów wentylacyjnych (zasada 80%)
- o strumieniach powietrza wentylacyjnego różniących się ponad 4 krotnie (zasada 80%), chyba że drzwi między tymi pomieszczeniami są często otwarte

Podział lokali na strefy obliczeniowe **Jaki wybrać tryb?**



- Jeśli lokal jest jednostrefowy, to możemy wprowadzić go „po pomieszczeniach” i skorzystać z trybu „lokal jest strefą”.
- Jeśli lokal jest wielostrefowy, ale nie do końca wiemy jak go poprawnie podzielić na strefy, to możemy go wprowadzić „po pomieszczeniach” i wybrać tryb „automatyczny” lub „pomieszczenie jest strefą”.
- Jeśli lokal jest wielostrefowy i chcemy go świadomie podzielić według naszego uznania, to możemy go wprowadzić „po strefach” (czyli zamiast pojedynczych pomieszczeń wprowadzamy całe strefy) i wybrać tryb „pomieszczenie jest strefą”.

Podział lokali na strefy obliczeniowe

Konsekwencje wyboru trybu



- Podział na strefy ma zauważalny wpływ na wyniki obliczeń.
 - Im większe rozdrobnienie lokalu na strefy, tym większe obliczeniowe zapotrzebowanie lokalu na ciepło na ogrzewanie i wentylację oraz chłodzenie.
 - Dlatego też wyniki otrzymane w trybie „lokal jest strefą” są zwykle lepsze od wyników otrzymanych w trybie „pomieszczenie jest strefą”.
 - **Co ciekawe, najlepsze wyniki bardzo często uzyskuje się w wyniku zastosowania trybu automatycznego.**
- Mimo iż normy milczą na ten temat, oczywistym wydaje się, że strefy obliczeniowe powinny obejmować pomieszczenia przyległe do siebie.
 - W CERTO nie wprowadzamy informacji o przyległości pomieszczeń, dlatego też za każdym razem należy zweryfikować, czy automatyczny podział nie narusza tej reguły.

Podział lokali na strefy obliczeniowe

Przykłady – EP_H / EP_C [kWh/m²rok]

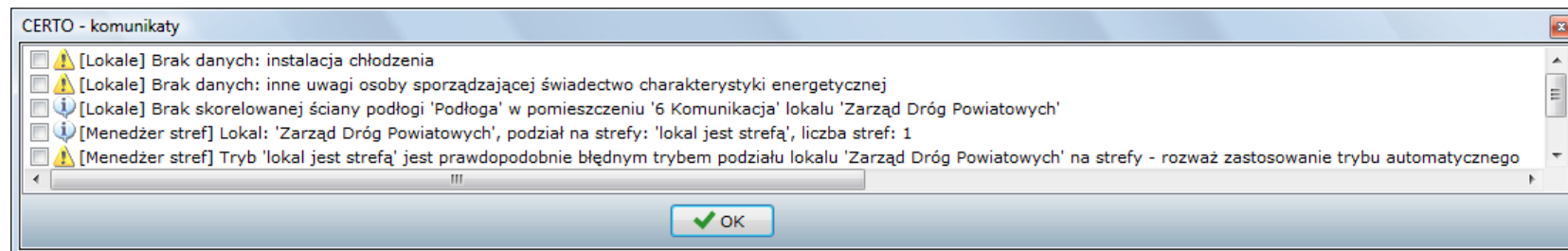


	„lokal jest strefą”	„pomieszczenie jest strefą”	„automatyczny”
Dom Jednorodzinny	108,63	111,92	107,29 (3 strefy)
Zespół Szkół	69,77	77,42	69,36 (2 strefy)
Zarząd Dróg	10,95	19,57	15,48 (2 strefy)
Dom Jednorodzinny	98,67	99,57	96,73 (2 strefy)
Hotel (chłodzony)	n/a	38,34 / 18,06 (319 stref)	35,18 / 15,80 (10 stref)
Mroźnia (chłodzony)	n/a	17,46 / 555,72 (15 stref)	17,49 / 555,72 (7 stref)

Podział lokali na strefy obliczeniowe

Analiza poprawności podziału

- Tryb „pomieszczenie jest strefą” jest zawsze poprawnym trybem, gdyż norma PN-EN ISO 13790 pozwala na podział lokali na jak najmniejsze przestrzenie obliczeniowe (w naszym przypadku – pomieszczenia).
- Wyniki obliczeń otrzymywane w tym trybie są jednak zwykle gorsze od oczekiwanych. Dlatego też kuszące może być stosowanie trybu „lokal jest strefą”.
- Ten jednakże nie zawsze jest poprawny, tj. nie zawsze jest w zgodzie z regułami podziału lokali na strefy.
- W związku z tym w przypadku wyboru trybu „lokal jest strefą” CERTO sprawdza, czy liczba stref (1 lub 2) jest taka sama jak w przypadku zastosowania trybu „automatycznego” i jeśli nie jest, to zgłasza stosowne ostrzeżenie.



Podział lokali na strefy obliczeniowe

Skąd takie różnice?

$$Q_{H,nd} = \sum_n Q_{H,nd, n} \quad \text{kWh/rok} \quad (1.7)$$

Wartość miesięcznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku lub lokalu mieszkalnego $Q_{H,nd, n}$ należy obliczać zgodnie ze wzorem:

$$Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad \text{kWh/m-c} \quad (1.8)$$

gdzie:

$Q_{H,nd}$	ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewczych budynku (lokalu mieszkalnego, części budynku) w okresie miesięcznym lub rocznym	kWh/m-c
$Q_{H,ht}$	straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{H,gn}$	zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków w trybie ogrzewania	-

Podział lokali na strefy obliczeniowe

Skąd takie różnice?

$$\text{dla } \gamma_H > 0 \text{ i } \gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \neq 1 \quad \eta_{H,gn} = \frac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{a_H+1}}$$

$$\text{dla } \gamma_H = 1: \quad \eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1}$$

$$\text{dla } \gamma_H < 0: \quad \eta_{H,gn} = \frac{1}{\gamma_H}$$

Parametr numeryczny a_H zależny od stałej czasowej, wyznaczany jest dla budynku lub strefy budynku w funkcji stałej czasowej określonej zgodnie z normą PN-EN 13790 wg zależności:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$$

$a_{H,0}$	bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0	-
τ	stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku	h
$\tau_{H,0}$	stała czasowa referencyjna równa 15 h	h

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj}}$$

C_m	wewnętrzna pojemność cieplna strefy budynku lub całego budynku	J/K
-------	--	-----

Zyski na poziomie lokalu

CERTO - dom jednorodzinny AMSTERDAM / DCP179

Dane ogólne Zyski C.O. i chłodzenie Wentylacja C.W.U. Urządzenia pomocnicze Zmiany

Moc wewnętrznych zysków ciepła

☒ wspólna dla całego budynku

☐ indywidualna dla lokalu

☐ obliczeniowa

OK Anuluj

Moc wewnętrznych zysków:

„wspólna dla całego budynku”,

„indywidualna dla lokalu”,

„indywidualna dla pomieszczenia”

Zyski ciepła pochodzące od mieszkańców, przypadające na jedno mieszkanie w miesiącu m-tym, oblicza się ze wzoru:

$$Q_l(m) = 86400 * \Phi_L * N * L_d(m) / (10^9)$$

w którym:

Φ_L - średni dobowy strumień ciepła wydzielany przez człowieka,

N - liczba osób w danym mieszkaniu.

Zyski ciepła pochodzące od ciepłej wody użytkowej oblicza się ze wzoru:

$$Q_{cw}(m) = 86400 * (\Delta\Phi_{cw} + \Phi_{cw} * N) * L_d(m) / (10^9)$$

w którym:

Φ_{cw} - uśredniony strumień cieplny od ciepłej wody użytkowej, odniesiony do jednego mieszkańca,

$\Delta\Phi_{cw}$ - uśredniony strumień cieplny od ciepłej wody użytkowej, odniesiony do jednego mieszkania.

Zyski ciepła pochodzące od gotowania posiłków oblicza się ze wzoru:

$$Q_c(m) = 86400 * \Phi_c * L_d(m) / (10^9)$$

w którym:

Φ_c - uśredniony strumień cieplny od gotowania, odniesiony do jednego mieszkania.

Zyski ciepła pochodzące od elektrycznych urządzeń oświetleniowych oblicza się ze wzoru:

$$Q_{os}(m) = 86400 * \Phi_{os} * L_d(m) / (10^9)$$

w którym:

Φ_{os} - uśredniony strumień cieplny od elektrycznych urządzeń oświetleniowych, odniesiony do jednego mieszkania.

Zyski ciepła pochodzące od urządzeń elektrycznych oblicza się ze wzoru :

$$Q_{el}(m) = 86400 * \Phi_{el} * L_d(m) / (10^9)$$

w którym:

Φ_{el} - uśredniony strumień cieplny od urządzeń elektrycznych, odniesiony do jednego mieszkania.

Dane ogólne Zyski C.O. i chłodzenie Wentylacja C.W.U. Urządzenia pomocnicze Zmiany

Moc wewnętrznych zysków ciepła

- ☐ wspólna dla całego budynku
☐ indywidualna dla lokalu
☒ obliczeniowa

Strumienie ciepłe (dobowe)

Od mieszkańców:	65	W/mieszkanie
Od c.w.u.:	15	W/mieszkanie
Od c.w.u.:	25	W/mieszkanie
Od gotowania:	110	W/mieszkanie
Od oświetlenia:		W/mieszkanie
Od urządzeń elektrycznych:	95	W/mieszkanie



Strumień ciepły - oświetlenie [W]



- | | |
|----|--|
| 15 | mieszkanie < 50 m ² |
| 30 | mieszkanie < 50 m ² z dziećmi |
| 30 | mieszkanie 50 - 100 m ² |
| 45 | mieszkanie 50 - 100 m ² z dziećmi |
| 45 | mieszkanie > 100 m ² |
| 60 | mieszkanie > 100 m ² z dziećmi |



OK



Anuluj

Lokal

1. Instalacja c.o.
2. Instalacja c.w.u.
3. Urządzenia pomocnicze
4. Oświetlenie

Sprawność c.o. i c.w.u.

- Sprawność elementów systemu grzewczego
- Sprawność elementów systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową,
 - Alternatywne źródła energii.
 - Urządzenia pomocnicze

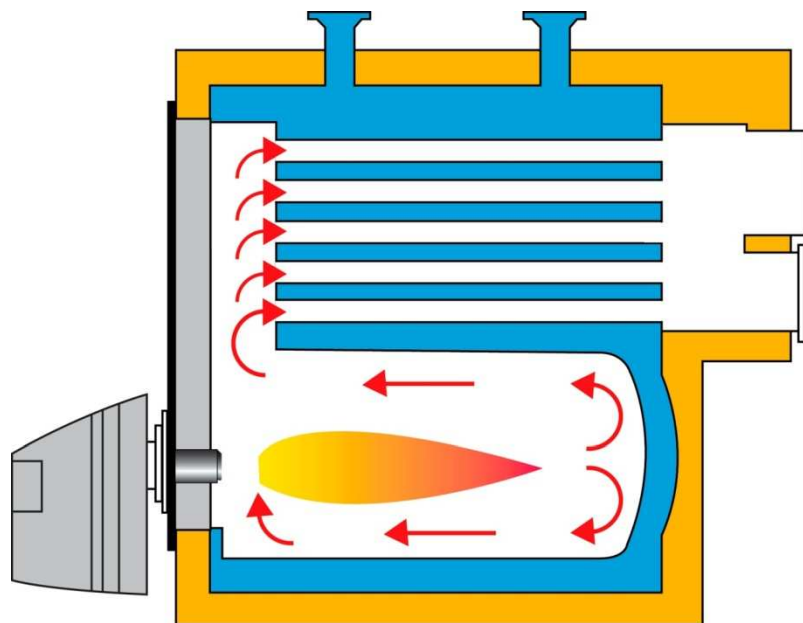
Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej

$$Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot} \quad \text{kWh/a} \quad (1.5)$$

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \quad (1.6)$$

$Q_{H,nd}$	zapotrzebowanie energii użytkowej (ciepła użytkowego) przez budynek (lokal),	kWh/a
$\eta_{H,tot}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniu,	-
$\eta_{H,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),	-
$\eta_{H,s}$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),	-
$\eta_{H,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią),	-
$\eta_{H,e}$	średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej)1).	-

Sprawność źródła ciepła zależy od



Sprawność wytwarzania zależy od:

- Od rodzaju źródła ciepła
- Od stanu technicznego źródła ciepła
- Prawidłowości zaprojektowanego źródła ciepła

Ocenę sprawności dokonuje się na podstawie:

- Informacji od producenta DTR-ki
- Projektu technicznego źródła ciepła
- Oceny stanu technicznego źródła ciepła

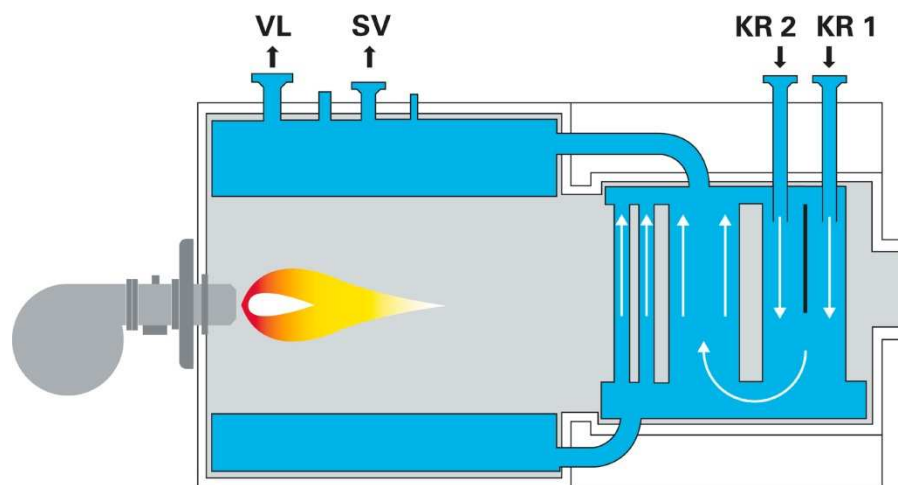
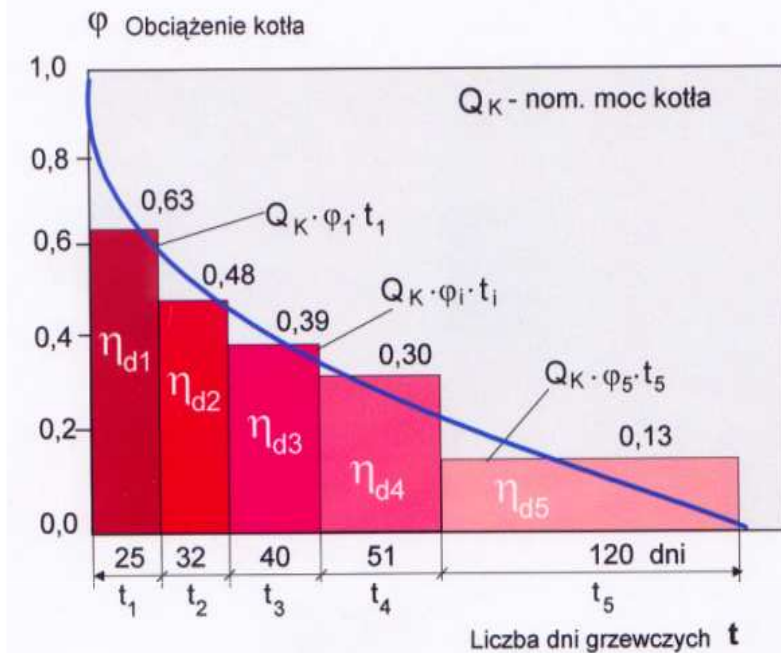


Tabela 5. Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach $\eta_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ ($\epsilon_{H,g}$)
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65 - 0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50 - 0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86

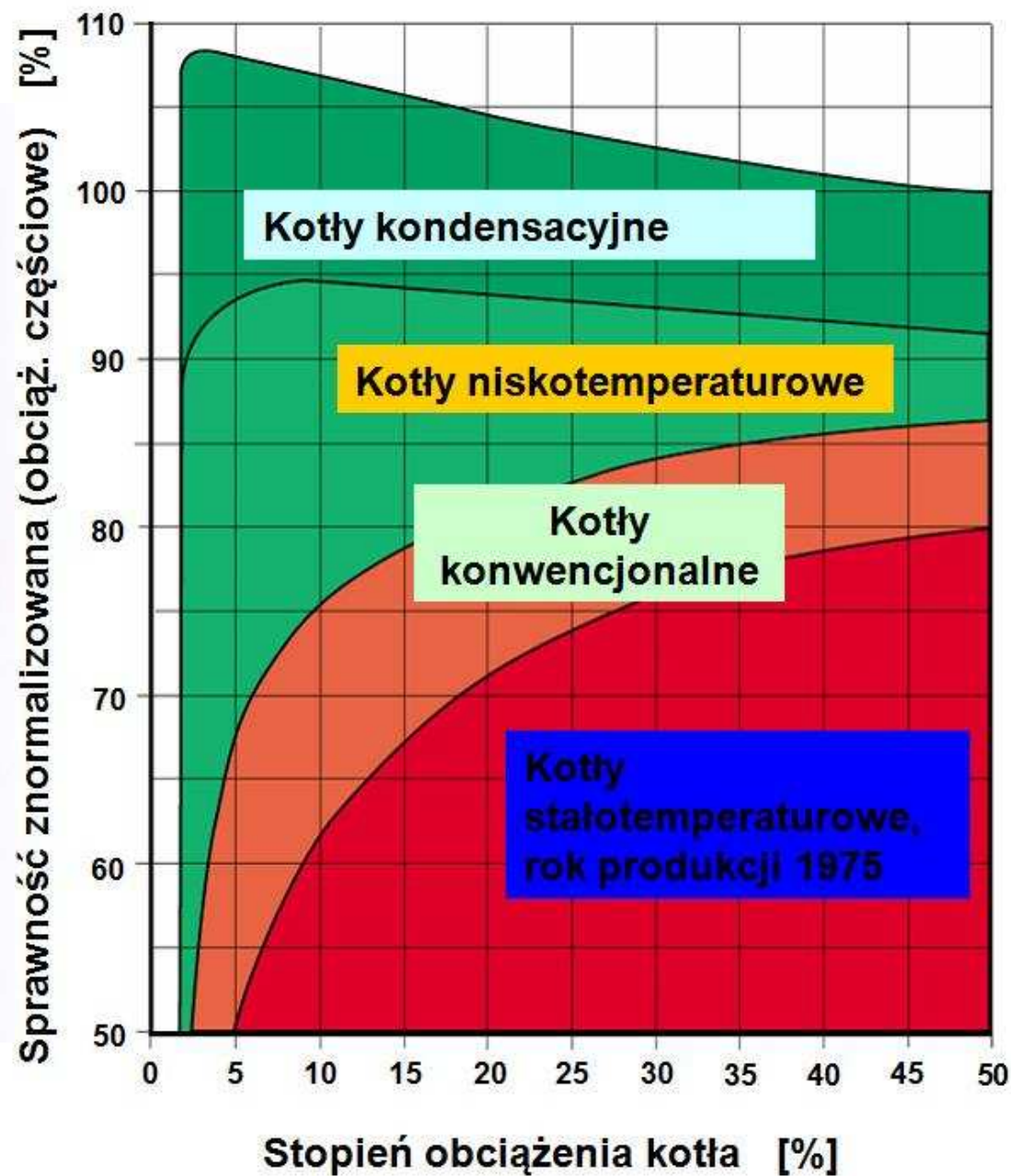
Sprawność wytwarzania
na podstawie DTR-ek



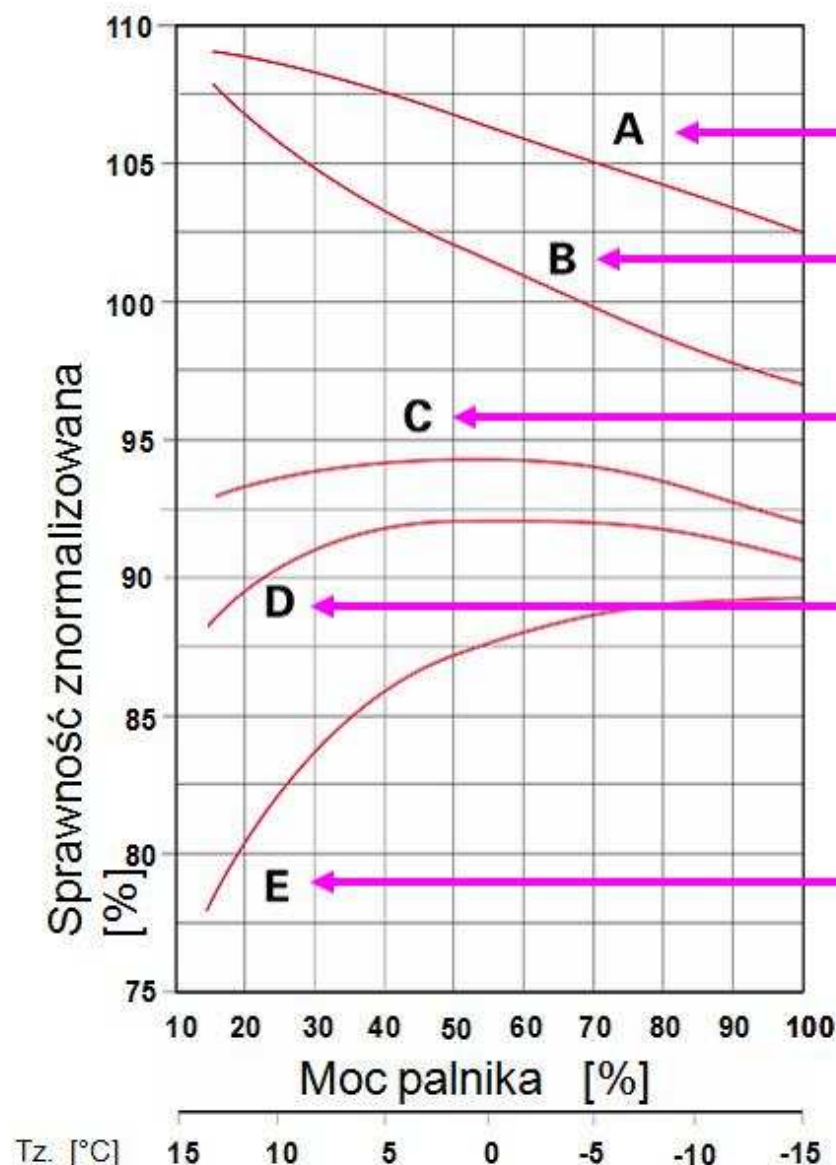
$$Q_K \cdot \varphi_1 \cdot t_1 = Q_K \cdot \varphi_i \cdot t_i = Q_K \cdot \varphi_5 \cdot t_5 = \text{const}$$

Sprawność roczna znormalizowana

$$\eta_{dr} = \frac{5}{\sum_{i=1}^5 \frac{1}{\eta_{di}}} \cdot 100\%$$



Wykorzystanie energii przez kotły kondensacyjne i niskotemperaturowe



**Gazowe kotły kondensacyjne
(40/30°C)**

**Gazowe kotły kondensacyjne
(75/60 °C)**

**Kotły niskotemperaturowe bez
dolnego ograniczenia temperatury**

**Kotły grzewcze z dolnym
ograniczeniem temperatury 40 °C,
rok produkcji 1987**

Kotły grzewcze - rok produkcji 1975

18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - do 50 kW - 50-120 kW - 120-1200 kW	0,87-0,91 0,91-0,97 0,94-0,98
19	Kotły gazowe kondensacyjne ¹⁾ - do 50 kW (70/55°C) - do 50 kW (55/45°C) - 50-120 kW (70/55°C) - 50-120 kW (55/45°C) - 120-1200 kW (70/55°C) - 120-1200 kW (55/45°C)	0,91-0,97 0,94-1,00 0,91-0,98 0,95-1,01 0,92-0,99 0,96-1,02
20	Pompy ciepła woda/woda w nowych/istniejących budynkach	3,8/ 3,5 ²⁾
21	Pompy ciepła glikol/woda w nowych/istniejących budynkach	3,5/ 3,3
22	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych/istniejących budynkach	2,7/ 2,5
23	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową - do 100 kW - powyżej 100 kW	0,98 0,99
24	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy - do 100 kW - 100-300 kW - powyżej 300 kW	0,91 0,93 0,95

¹⁾ sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, ²⁾ SPF

Uwaga: przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadku powinna uwzględniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie cieplne; w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartość średnią z podanego zakresu sprawności.

Tabela 2. Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła $\eta_{H,e}$

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe	0,98
2	Podłogowe: kablowe, elektryczno-wodne	0,95
3	Elektryczne grzejniki akumulacyjne: konwektorowe i podłogowe kablowe	0,90
4	Elektryczne ogrzewanie akumulacyjne bezpośrednie	0,91-0,97
5	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez regulacji miejscowej	0,75-0,85
6	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej	0,86-0,91
7	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	0,98-0,99
8	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 1K)	0,97
9	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 2K)	0,93
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej, bez miejscowej	0,94-0,96
11	Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
12	Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,80-0,85

Tabela 4a. Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$ (wartości średnie)

Lp.	Rodzaj instalacji grzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,0
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub niniwęzeł)	1,0
3	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła ¹⁾ usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanym	0,96-0,98
4	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,92-0,95
5	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji cieplnej na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

¹⁾ węzeł cieplny, kotłownia gazowa, olejowa, węglowa, biopaliwa

Obliczanie rocznego zapotrzebowania energii końcowej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} \quad \text{kWh/rok}$$

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,e}$$

$Q_{W,nd}$	zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody	kWh/a
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),	-
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią),	-
$\eta_{W,s}$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),	-
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania (przyjmuje się 1,0)	-

Sprawności wytwarzania c.w.u, $\eta_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ ($\epsilon_{H,g}$)
1	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,84-0,99
2	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem płomieniem dyżurnym	0,16-0,74
3	Kotły stałotemperaturowe (tylko ciepła woda)	0,40-0,72
4	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	0,65-0,77
5	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83-0,90
6	Kotły niskotemperaturowe o mocy ponad 50 kW	0,88-0,92
7	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,85-0,91
8	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	0,88-0,93
17	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	0,96-0,99
17	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99-1,00
24	Pompy ciepła woda/woda	3,0-4,5 ¹⁾
25	Pompy ciepła glikol/woda	2,6-3,8
26	Pompy ciepła powietrze/woda	2,2-3,1
27	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,88-0,90
28	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,80-0,85
27	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	0,94-0,97
28	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	0,88-0,96

Sprawności akumulacji c.w.u. $\eta_{w,s}$

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody i jego usytuowanie	$\eta_{w,s}$
1	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	0,30-0,59
2	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	0,55-0,69
3	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	0,60-0,74
4	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	0,83-0,86

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

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

Liczba mieszkańców lokalu mieszkalnego

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

Sprawność przesyłu wody ciepłej użytkowej $\eta_{w,d}$

Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_{w,d}$
1. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,0
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,8
2. Mieszkaniowe węzły cieplne	
Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
4. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,4
5. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane¹⁾	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
6. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy²⁾, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,8
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,6

Tabela 4b. Sprawności układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym $\eta_{H,s}$

Lp.	Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie	$\eta_{H,s}$
1	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3.	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4.	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5.	Brak zasobnika buforowego	1,00

Sprawność instalacji c.o.

źródło ciepła	wytwarzania	przesyłu	regulacji i wykorzystania	akumulacji	$\eta_{c.o.}$
kocioł na węgiel	0,75	0,97	0,95	0,9	62%
kocioł na gaz	0,94	0,97	0,97	1	88%
kocioł kondensacyjny	0,99	0,97	0,98	1	94%
kocioł na bimasę	0,75	0,96	0,93	0,9	60%
energia elektryczna	1	0,97	0,98	1	95%

Sprawność instalacji c.w.u.

źródło ciepła	wytwarzania	akumulacji	transportu	Wyk.	$\eta_{c.w.u.}$
kocioł na węgiel	0,75	0,85	0,6	1	38%
kocioł na gaz	0,88	0,85	0,6	1	45%
terma gazowa	0,65	1	0,8	1	52%
kocioł kondensacyjny	0,92	0,85	0,98	1	77%
kocioł na bimasę	0,75	0,8	0,6	1	36%
en. Ele. Urządź. Przep.	0,99	1	0,6	1	59%
energia elektryczna centralne	0,99	0,85	0,6	1	50%

Obliczeniowe sprawności i zyski od instalacji C.W.U.

Uwaga:

1. Jeżeli istnieje kilka nośników energii lub kilka wydzielonych instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.
2. Zyski ciepła od instalacji transportu ciepłej wody i modułów pojemnościowych, jeżeli są one zlokalizowane wewnątrz osłony izolacyjnej budynku, to są wliczane do wewnętrznych zysków ciepła.
3. Jeżeli instalacja transportu ciepłej wody jest zaizolowana i położona w bruzdach, to nie uwzględnia się tej części instalacji w obliczeniach strat ciepła.
4. Dla wszystkich lokali mieszkalnych, które są podłączone do wspólnej instalacji centralnej ciepłej wody użytkowej, sprawności cząstkowe we wzorze (1.28) są takie same jak dla ocenianego budynku.

Obliczeniowe sprawności i zyski od instalacji C.W.U.

Wyznaczenie sprawności elementów instalacji:

$$\eta_{W,d} = Q_{W,nd} / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) \quad (1.28.1)$$

$$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s}) \quad (1.28.2)$$

gdzie:

$\Delta Q_{W,d}$	uśrednione roczne straty ciepła instalacji transportu (dystrybucji) ciepłej wody użytkowej w budynku (w osłonie bilansowej lub poza nią),	kWh/rok
$\Delta Q_{W,s}$	uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),	kWh/rok

Straty ciepła sieci transportu ciepłej wody użytkowej oraz zasobnika ciepłej wody:

$$\Delta Q_{W,d} = \sum (l_i \cdot q_{li} \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/rok} \quad (1.28.3)$$

$$\Delta Q_{W,s} = \sum (V_s \cdot q_s \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/rok} \quad (1.28.4)$$

gdzie:

l_i	długość i-tego odcinka sieci ciepłej wody użytkowej,	m
q_{li}	jednostkowe straty ciepła przewodów ciepłej wody, wg Tabeli 11.1	W/m
t_{cw}	czas działania układu ciepłej wody w ciągu roku	h
V_s	pojemność zasobnika ciepłej wody	dm ³
q_s	jednostkowe straty ciepła zasobnika ciepłej wody, wg Tabeli 11.2	W/dm ³

Obliczeniowe sprawności i zyski od instalacji C.W.U.

CERTO - źródło - PARTER

CERTO - odcinek sieci

Opis: ODC1

Długość: 5 m

Straty ciepła: 24,9 W/m

Spr. akumulacji i transportu - obliczeniowe: ☒

CERTO - element pojemnościowy

Opis: EL1

Pojemność: 100 dm³

Straty ciepła: 0,65 W/dm³

Odcinki sieci (poza osłoną bilansową budynku)

Lp.	Opis	Długość [m]	Straty [W/m]
1	ODC1	10,00	24,90
2	ODC2	15,50	53,50

Elementy pojemnościowe (poza osłoną bilansową budynku)

Lp.	Opis	Poj. [dm ³]	Straty [W/dm ³]
1	EL1	100,00	0,43
2	EL1	50,00	0,54

Obliczeniowe sprawności i zyski od instalacji C.W.U.

Jednostkowe straty ciepła przez przewody c.w.u. [W/m]

WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ

POZA OSŁONĄ IZOLACYJNĄ

Przewody c.w.u. - przepływ zmienny - 55°C

	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4
1/2 grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7
grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6
2 x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2

Przewody cyrkulacyjne - stały przepływ - 55°C

	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1
1/2 grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6
grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8
2 x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9

Jednostkowe straty ciepła przez zasobniki c.w.u. [W/dm³]

WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ		POZA OSŁONĄ IZOLACYJNĄ			
	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe			Małe zasobniki elektryczne	Zasobniki gazowe
Pojemność [dm³]	Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm		
25	0,68	1,13	2,04	2,80	3,13
50	0,54	0,86	1,58	2,80	3,07
100	0,43	0,65	1,23	2,80	3,02
200	0,34	0,49	0,95		2,96
500	0,25	0,34	0,68		2,89
1000	0,20	0,26	0,53		2,84
1500	0,18	0,22	0,46		2,81
2000	0,16	0,20	0,41		2,78

Obliczeniowe sprawności i zyski od instalacji C.W.U.

CERTO - pomieszczenie / strefa - Hala produkcyjna

Dane ogólne C.O. i chłodzenie Wentylacja C.W.U. Zyski i oświetlenie Przegrody

Odcinki sieci (w obrębie osłony bilansowej pomieszczenia / strefy)

Lp.	Opis	Długość [m]	Straty [W/m]	Źródło
1	P1_ODC1	4,00	14,90	Z1 - gaz zie...

Elementy pojemnościowe (w obrębie osłony bilansowej pomieszczenia / strefy)

Lp.	Opis	Poj. [dm³]	Straty [W/dm³]	Źródło

CERTO - odcinek sieci

Opis: P1_ODC1

Długość: 4 m

Straty ciepła: 14,9 W/m

Źródło ciepła: Z1 - gaz ziemny

+ Dodaj OK

OK Anuluj

Obliczeniowe sprawności i zyski od instalacji C.W.U.

- Zgodnie z RMI dla wszystkich lokali, które są podłączone do wspólnej instalacji c.w. sprawności częściowe (w tym sprawności dystrybucji i akumulacji) są takie same jak dla ocenianego budynku.
- Silnik obliczeniowy CERTO został w wersji 2.2 zmodyfikowany pod kątem zgodności z tym zapisem. **W konsekwencji, na wyniki obliczeń jednego lokalu mogą mieć wpływ pozostałe lokale zasilane z tego samego źródła ciepła.**
- W uproszczeniu przebiega to w następujący sposób: natrafiając na źródło ciepła na c.w. z obliczeniowymi sprawnościami dystrybucji i akumulacji CERTO przeszukuje wszystkie pozostałe lokale w celu znalezienia kopii tego źródła, a następnie do obliczenia sprawności dystrybucji i akumulacji bierze odpowiednie porcje zapotrzebowania na energię użytkową ($Q_{w,nd}$) oraz straty ciepła przez odcinki sieci ($\Delta Q_{w,d}$) i elementy pojemnościowe ($\Delta Q_{w,s}$) ze wszystkich lokali, w których kopie te zostały znalezione.

Obliczeniowe sprawności instalacji C.O.

- Analogicznie do C.W.U. – RMI zaleca stosowanie obliczeniowej metody wyznaczania sprawności przesyłu ($\eta_{H,d}$) oraz akumulacji ($\eta_{H,s}$) ciepła w systemie ogrzewczym, dającej wyniki zdecydowanie bliższe rzeczywistym sprawnościom niż wartości zryczałtowane (tj. z odpowiedzi).
- Co z zyskami od instalacji C.O.?
 - Poprawne uwzględnienie sprawności transportu ujmuje straty transportu, a moc grzewcza instalacji c.o. obejmuje grzejniki i rury.
 - Uznanie strat transportu i magazynowania jako zysków spowodowałoby dwukrotne uwzględnienie w/w energii w bilansie energetycznym, na dodatek z niewiadomych powodów pomniejszonej o sprawność wykorzystania zysków ciepła.

Obliczeniowe sprawności instalacji C.O.

CERTO - źródło - dom

**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska** 

Parametry źródła

Producent: inny / nieznany

Nośnik energii końcowej: gaz ziemny

Współczynnik nakładu: 1,1

Nazwa: Z_CO_1

Udział: 100 %

Sprawność wytworzenia
Średnioroczna (obliczeniowa): 98 %

Spr. akumulacji i transportu - obliczeniowe: ☒

Sprawność regulacji i wykorzystania: 96 %

Odcinki sieci

Lp.	Opis	Długość [m]	Straty [W/m]
1	ODC1	10,50	34,70
2	ODC2	12,00	34,70
3	ODC3	5,50	39,30
4	ODC4	8,00	39,30

Elementy pojemnościowe

Lp.	Opis	Poj. [dm³]	Straty [W/dm³]
1	EL1	200,00	0,55
2	EL2	100,00	0,25

OK Anuluj

	sprawność nowej instalacji c.o.				
źródło ciepła	wytwarzania	przesyłu	regulacji i wykorzystania	akumulacji	$\eta_{c.o.}$
kocioł na węgiel	0,75	0,97	0,95	0,9	62%
kocioł na gaz	0,94	0,97	0,97	1	88%
kocioł kondensacyjny	0,99	0,97	0,98	1	94%
kocioł na bimasę	0,75	0,96	0,93	0,9	60%
energia elektryczna	1	0,97	0,98	1	95%
kogeneracja z węgla	1	0,97	0,97	1	94%
kogeneracja z biomasy	1	0,97	0,97	1	94%
ciepłownia węglowa	1	0,97	0,97	1	94%
ciepłownia gazowa	1	0,97	0,97	1	94%
kolektory słoneczne	0,4	0,95	0,95	0,6	22%

OŚWIETLENIE

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA INFRASTRUKTURY¹⁾
z dnia 12 marca 2009 r.**

**zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych,
jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie²⁾**

Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, i Nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373, Nr 247, poz. 1844, z 2008 r. Nr 145, poz. 914, Nr 199, poz. 1227, Nr 206, poz. 1287, Nr 210, poz. 1321 i Nr 227, poz. 1505 oraz z 2009 r. Nr 18, poz. 97) zarządza się, co następuje:

§ 1. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 oraz z 2008 r. Nr 201, poz. 1238 i Nr 228, poz. 1514), wprowadza się następujące zmiany:

1) w § 3:

a) pkt 6 otrzymuje brzmienie:

„6) budynku użyteczności publicznej – należy przez to rozumieć budynek przeznaczony na potrzeby administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, obsługi bankowej, handlu, gastronomii, usług, w tym usług pocztowych lub telekomunikacyjnych, turystyki, sportu, obsługi pasażerów w transporcie kolejowym, drogowym, lotniczym, morskim lub wodnym śródlądowym, oraz inny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji; za budynek użyteczności publicznej uznaje się także budynek biurowy lub socjalny,”

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

- 3) w budynkach zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego (EP_{HC+W+L}) w ciągu roku:

$$EP_{HC+W+L} = EP_{H+W} + (10 + 60 \cdot A_{w,e}/A_f) (1 - 0,2 \cdot A/V_e) \cdot A_{f,c}/A_f; \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

gdzie:

$A_{w,e}$ – powierzchnia ścian zewnętrznych budynku, liczona po obrysie zewnętrznym,

$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku (lokalu),

EP_{H+W} – wartości według zależności określonej w pkt 1, przy czym $\Delta EP = EP_W + EP_L$,

EP_W – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku; dla budynku z wydzielonymi częściami o różnych funkcjach użytkowych wyznacza się wartość średnią EP_W dla całego budynku, przy czym:

$$EP_W = 1,56 \cdot 19,10 \cdot V_{CW} \cdot b_t/a_1; \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

gdzie:

V_{CW} – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej, $[\text{dm}^3/((\text{j.o.}) \cdot \text{doba})]$

należy przyjmować z założeń projektowych,

a_1 – udział powierzchni A_f na jednostkę odniesienia (j.o.), najczęściej na osobę, $[\text{m}^2/\text{j.o.}]$, należy przyjmować z założeń projektowych,

b_t - bezwymiarowy czas użytkowania w ciągu roku systemu ciepłej wody użytkowej, należy przyjmować z założeń projektowych.

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

EP_L – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku (dotyczy budynków użyteczności publicznej); dla budynku z wydzielonymi częściami o różnych funkcjach użytkowych wyznacza się wartość średnią EP_L dla całego budynku, przy czym:

$$EP_L = 2,7 \cdot P_N \cdot t_0 / 1000; \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

gdzie:

P_N - moc elektryczna referencyjna [W/m^2], należy przyjmować z założeń projektowych,

t_0 - czas użytkowania oświetlenia [h/rok], należy przyjmować z założeń projektowych.

W przypadku braku wartości w założeniach projektowych, należy je przyjmować według poniższej tabeli:

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m^2]	Czas użytkowania oświetlenia t_0 [h/rok]
1	Biura, urzędy	20	2500
2	Szkoły	20	2000
3	Szpitala	25	5000
4	Restauracje, gastronomia	25	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20	4000
6	Handlowo-usługowe	25	5000
7	Sportowo-rekreacyjne	20	2500

5. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego

5.1. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$ oblicza się według wzoru:

$$E_{K,L} = E_{L,j} \cdot A_f \quad \text{kWh/rok} \quad (2.43)$$

gdzie:

$E_{L,j}$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia j-tego pomieszczenia, straty na sieci rozpraszającej i na przekazywach w budynku są pomijane	kWh/(m ² rok)
-----------	---	--------------------------

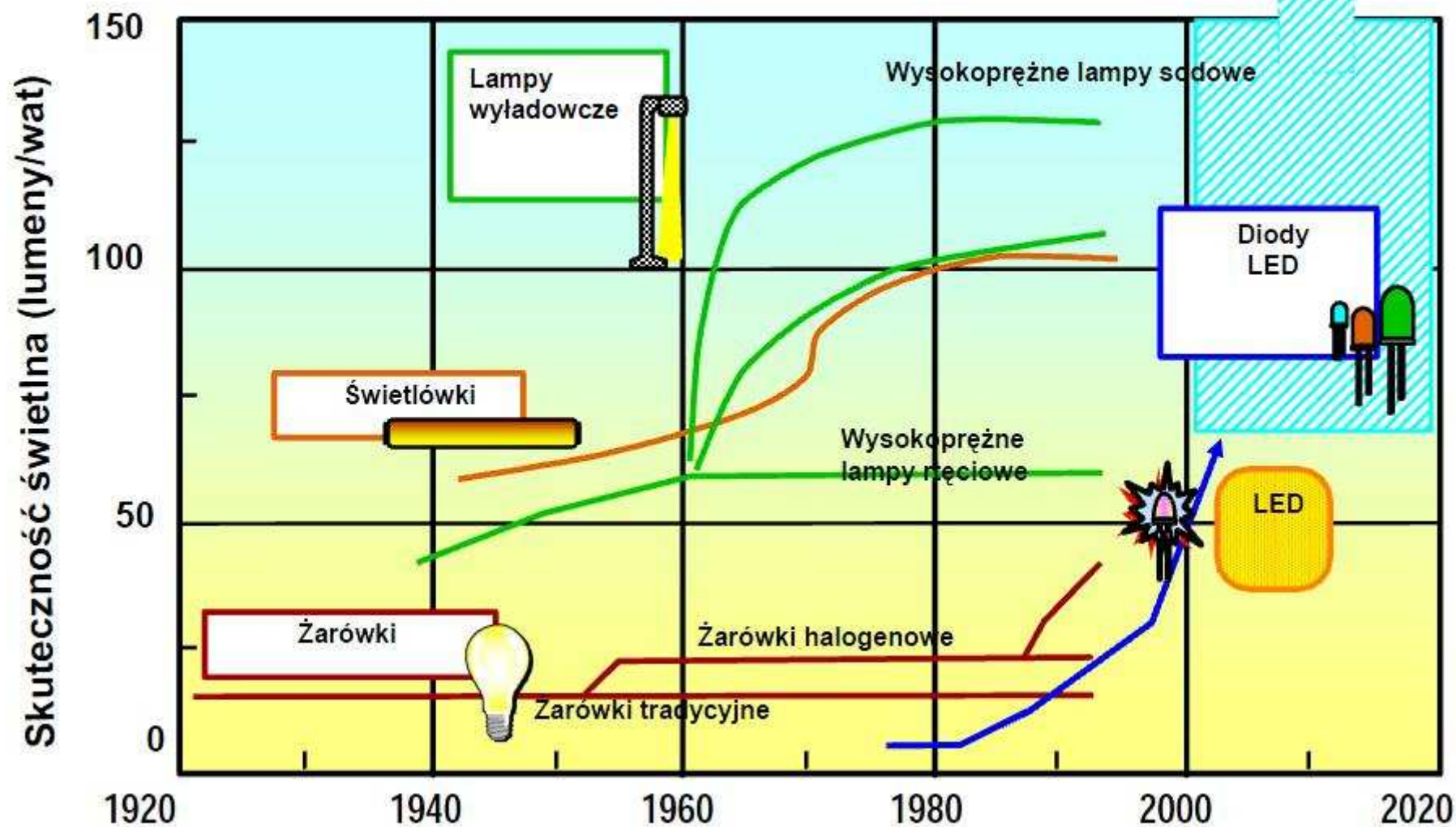
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową do oświetlenia $E_{L,j}$ w poszczególnych pomieszczeniach lub budynku oblicza się według wzoru:

$$E_L = F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)] \quad \text{kWh/m}^2\text{rok} \quad (2.44)$$

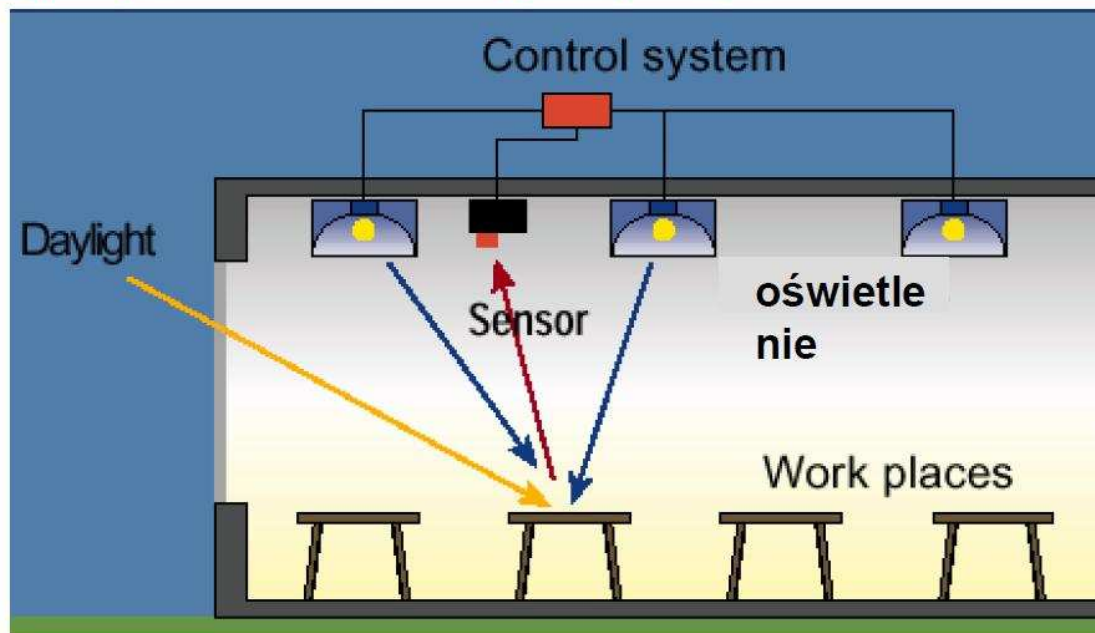
gdzie:

P_N	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu lub budynku użyteczności publicznej przyjmowana na podstawie projektu oświetlenia budynku lub na podstawie § 180a przepisów techniczno-budowlanych	W/m ²
t_D	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z Tabelą 6	h/rok
t_N	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, zgodnie z Tabelą 6	h/rok
F_C	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego, obliczany ze wzoru (2.45). W przypadku braku regulacji prowadzącej do utrzymywania natężenia oświetlenia na poziomie wymaganym wartość współczynnika F_C wynosi 1.	-
F_O	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, zgodnie z Tabelą 8	-
F_D	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, zgodnie z Tabelą 7	-

Ewolucja źródeł światła



Regulacja strumienia świetlnego z wykorzystaniem światła dziennego



Oszczędności energii z systemów sterowania wykorzystujących światło dzienne (DDR - Daylight Dependent Regulation)

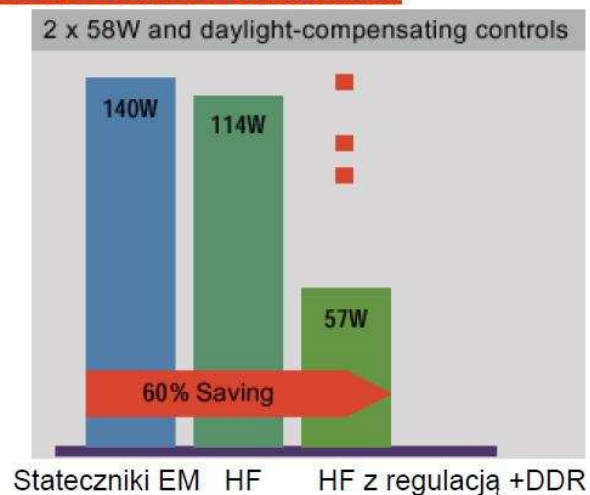
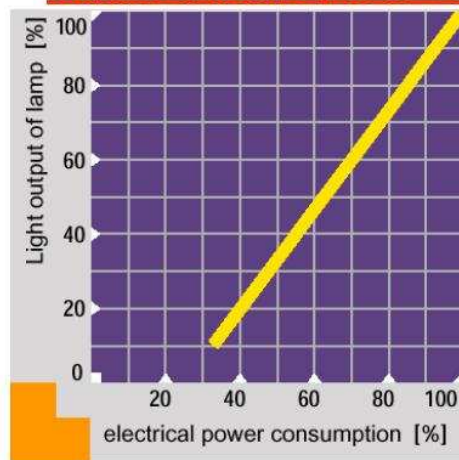


Tabela 6. Roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia w budynkach niemieszkalnych

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku [h/rok]		
		t_D	t_N	t_O
1	Biura	2250	250	2500
2	Szkoły	1800	200	2000
3	Szpitala	3000	2000	5000
4	Budynki gastronomii i usług	1250	1250	2500
5	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	2000	2000	4000
6	Budynki handlowe	3000	2000	5000

Tabela 7. Uwzględnienie wpływu światła dziennego w budynkach.

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji ¹⁾	F_D
1	Biura, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
		Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	0.9
2	Budynki handlowe, budynki gastronomii i usług	Ręczna	1.0
3	Szkoły, szpitale	Ręczna	1.0
		Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	0.8

¹⁾ założono, że co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

Oświetlenie wbudowane

CERTO H - lokal

Dane ogólne Zyski C.O. i chłodzenie Wentylacja C.W.U. Urządzenia pomocnicze **Oświetlenie** Zmiany

Opis oświetlenia wbudowanego

W budynku zastosowano oświetlenie elektryczne podstawowe przy użyciu opraw oświetleniowych z fluoroscencyjnymi źródłami światła.

Parametry oświetlenia wbudowanego

Moc jednostkowa opraw:	17,6	W/m ²	
Czas użytkowania w ciągu dnia:	3000	h/rok	
Czas użytkowania w ciągu nocy:	2000	h/rok	
Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia:	0,90		
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników:	0,9		
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego:	1,0		
Moc jednostkowa opraw - referencyjna:	☐ wartość projektowa	25	W/m ² 

OK Anuluj

Tabela 8. Uwzględnienie wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji	F _o
1	Biura, szkoły	Ręczna	1.0
		Automatyczna ¹⁾	0.9
2	Budynki handlowe, gastronomii i usług, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
3	Szpitala	Ręczna (częściowo automat.)	0.8
¹⁾ - W przypadku automatycznej regulacji co najmniej jeden czujnik obecności powinien być zainstalowany w pomieszczeniu, a w pomieszczeniach dużych co najmniej jeden czujnik obecności na 30 m ² . Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.			

5.2. Współczynnik uwzględniający obniżenie poziomu natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego oblicza się według wzoru:

$$F_C = (1 + MF)/2 \quad (2.45)$$

gdzie:

MF	Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia, przyjmowany na podstawie projektu, gdy stosowana jest regulacja natężenia oświetlenia, w praktyce jego wartość wynosi przeważnie 0,8-0,9; gdy nie zastosowano regulacji to przyjmuje się 1,0.	-
----	--	---

Oświetlenie wbudowane

CERTO H - pomieszczenie / strefa - Leroy Merlin

Dane ogólne | C.O. i chłodzenie | Wentylacja | Zyski i oświetlenie | Przegrody

Moc wewnętrznych zysków ciepła

☐ wspólna dla całego lokalu

☐ indywidualna dla pomieszczenia

☒ obliczeniowa

Kategorie zysków ciepła

Nazwa	Ciepło [kW]	Zyski [kWh/rok]
ludzie	2,18	398,31
oświetlenie	1,12	203,58
urządzenia elektryczne	3,19	581,26
urządzenia z silnikami elektrycznymi	0,00	0,00
urządzenia technologiczne	0,00	0,00
ciecze	0,00	0,00
inne	0,00	0,00
RAZEM	6,48	1183,15

Źródła zysków ciepła

Nazwa	Ciepło [kW]	Czas [h/rok]	Zyski [kWh/rok]
Oświetlenie wbudowane	1,12	182,5	203,58

Parametry oświetlenia wbudowanego - wspólne dla lokalu: ☐

Parametry oświetlenia wbudowanego - indywidualne dla pomieszczenia

☒ przyjmij moc i czas z danych dla zysków ciepła od oświetlenia

Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia: 1,00

Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników: 1,0

Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego: 1,0

CERTO - Zespół Szkół nr 3

Dane ogólne Zyski C.O. i chłodzenie Wentylacja C.W.U. Urządzenia pomocnicze **Oświetlenie** Zmiany

Opis oświetlenia wbudowanego

Oświetlenie |

Parametry oświetlenia wbudowanego

Moc jednostkowa opraw: 15 W/m²

Czas użytkowania w ciągu dnia: 1800 h/rok

Czas użytkowania w ciągu nocy: 200 h/rok

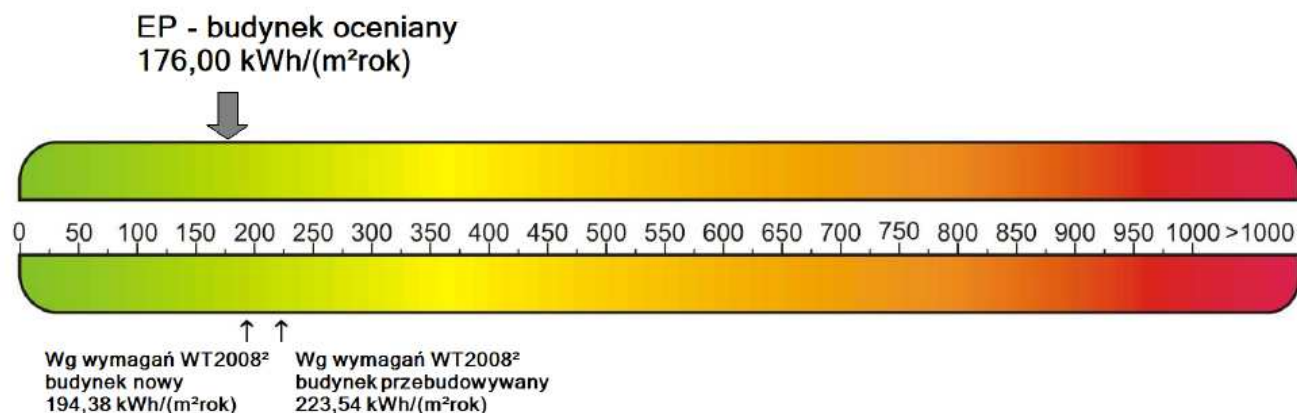
Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia: 0,90

Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników: 0,9

Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego: 0,8

Moc jednostkowa opraw - referencyjna: ☒ wartość projektowa

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹



Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²

<u>Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)</u>		<u>Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)³</u>	
Budynek oceniany	176,00 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	99,77 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	194,38 kWh/(m ² rok)		

Dane ogólne | Zyski | C.O. i chłodzenie | Wentylacja | C.W.U. | Urządzenia pomocnicze

Opis oświetlenia wbudowanego

Oświetlenie

Parametry oświetlenia wbudowanego

Moc jednostkowa opraw: 15 W/m²

Czas użytkowania w ciągu dnia: 1800 h/rok

Czas użytkowania w ciągu nocy: 200 h/rok

Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia: 0,90

Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników: 0,9

Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego: 0,8

Moc jednostkowa opraw - referencyjna: ☐ wartość projektowa 20 W/m²

Moc jednostkowa oświetlenia [W/m²]

BIURO

15 klasa kryteriów A

20 klasa kryteriów B

25 klasa kryteriów C

RESTAURACJA

10 klasa kryteriów A

25 klasa kryteriów B

35 klasa kryteriów C

SZKOŁA

15 klasa kryteriów A

20 klasa kryteriów B

25 klasa kryteriów C

SPORTOWO-REKREACYJNY

10 klasa kryteriów A

20 klasa kryteriów B

30 klasa kryteriów C

SZPITAL

15 klasa kryteriów A

25 klasa kryteriów B

35 klasa kryteriów C

HANDLOWO-USŁUGOWY

15 klasa kryteriów A

25 klasa kryteriów B

35 klasa kryteriów C

Klasy kryteriów

A - spełnianie kryteriów oświetlenia w stopniu podstawowym

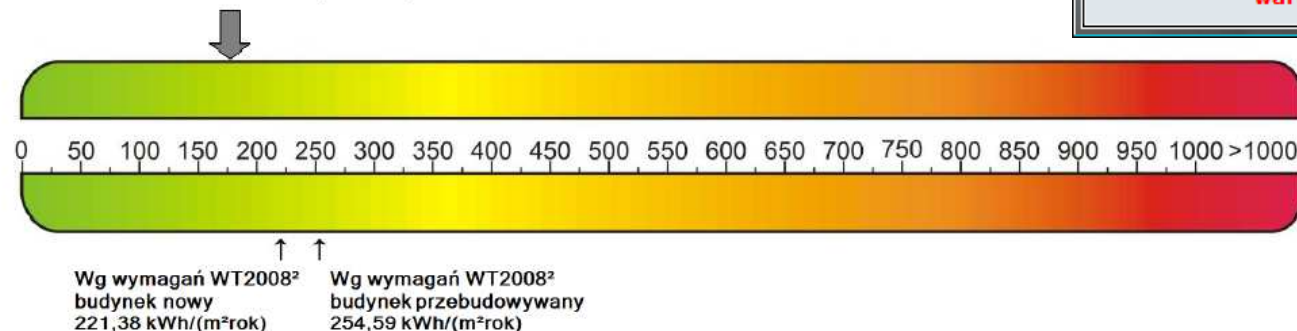
B - spełnianie kryteriów oświetlenia w stopniu rozszerzonym

C - spełnianie kryteriów oświetlenia w stopniu pełnym z uwzględnieniem komunikacji wizualnej

UWAGA: wartości referencyjne odpowiadają wartościom dla klasy kryteriów B

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹

EP - budynek oceniany
176,00 kWh/(m²rok)

Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)

Budynek oceniany 176,00 kWh/(m²rok)

Budynek wg WT2008 221,38 kWh/(m²rok)

Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)³

Budynek oceniany 99,77 kWh/(m²rok)