

CERTO – program komputerowy zgodny z wytycznymi programu dopłat z NFOŚiGW do budownictwa energooszczędnego

W związku z wejściem w życie [Programu Priorytetowego \(w skrócie: PP\) – Efektywne wykorzystanie energii – Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych](#) otrzymujemy zapytania, czy program komputerowy CERTO spełnia wytyczne dla osób wykonujących charakterystykę energetyczną budynków dla celów programu (załącznik nr 3).

Celem niniejszego artykułu jest wykazanie, iż program CERTO umożliwia spełnienie w/w wytycznych oraz podanie szeregu wskazówek ułatwiających ich realizację.

W kolejnych akapitach przyjrzymy się poszczególnym wytycznym programu.

Charakterystykę energetyczną budynku należy wykonać z uwzględnieniem następujących wytycznych:

1. wykonać obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania budynku metodyką miesięczną zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”,

Silnik obliczeniowy CERTO został opracowany pod kątem zgodności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej (w skrócie: RMI). Jako że metodyka przedstawiona w RMI bazuje na normie PN-EN ISO 13790, to wszelkie niedoskonałości (luki, błędy, niejasności, ...) rozporządzenia zostały przez autorów programu zniwelowane w oparciu o tę normę.

RMI zawiera dwie osobne metody obliczeniowe: jedną (prostsza - zał. 5 do RMI) dla budynków ogrzewanych oraz drugą (bardziej złożoną – zał. 6 do RMI) dla budynków chłodzonych. I tak, na przykład, zgodnie z RMI przerwy w ogrzewaniu można uwzględniać jedynie w pomieszczeniach chłodzonych, natomiast w normie PN-EN ISO 13790, co wydaje się naturalne, nie ma takiego ograniczenia. Takich różnic jest zdecydowanie więcej, jednakże w CERTO ich przestrzeganie nie jest bezwzględnie wymagane, dzięki czemu użytkownik może np. – świadomie uwzględniać przerwy w ogrzewaniu w pomieszczeniach chłodzonych. Służy do tego następująca opcja obliczeniowa:

Preferencje obliczeniowe

koryguj QH,nd koryguj QC,nd uwzględniaj przerwy w ogrz. w pom. niechłodzonych licz pojemność cieplną do pierwszej warstwy izol.

Dzięki w/w zabiegom można śmiało stwierdzić, iż CERTO jest w pełni zgodny z metodyką miesięczną wg normy PN-EN ISO 13790:2008.

2. straty ciepła do gruntu należy obliczać w sposób dokładny, zgodnie z normą PN-EN ISO 13370:2001 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”,

CERTO od samego początku obliczał tzw. ekwiwalentny współczynnik przenikania ciepła U_{equiv} , w sposób dokładny, tj. zgodnie z normą PN-EN ISO 13370. Jednakże same straty ciepła do gruntu były liczone w sposób uproszczony, podany w przywołanej przez RMI normie PN-EN 12831. Dla pełnej zgodności z PP, w CERTO 6.1 z modułem NFOŚiGW wprowadziliśmy obliczanie strat ciepła w sposób dokładny, zgodny z normą PN-EN ISO 13370. W praktyce zmiana ta powoduje, że w większości przypadków straty ciepła do gruntu są wyższe niż przy zastosowaniu ewidentnie je zaniżającej normy PN-EN 12831. Należy jednak pamiętać że norma PN-EN 12831 jest normą przeznaczoną do obliczania obciążenia cieplnego. Konsekwentnie umożliwiliśmy też dodawanie gruntowych liniowych mostków cieplnych do podłóg na/w gruncie oraz ścian w gruncie.

3. metodą dokładną obliczać pojemność cieplną budynku C_m ,

Metoda dokładna obliczania pojemności cieplnej budynku polega na obliczeniu sumy pojemności cieplnej wszystkich elementów (tj. przegród) budynku na podstawie parametrów ich warstw (tj. zastosowanych materiałów budowlanych). Co prawda norma PN-EN ISO 13790 dopuszcza też alternatywną, uproszczoną metodę wskaźnikową, aczkolwiek nie jest ona dozwolona przez RMI i daje wyniki znacznie zaniżone, dlatego też CERTO posługuje się wyłącznie metodą dokładną.

W przeciwieństwie do RMI norma PN-EN ISO 13790 nakazuje liczenie pojemności cieplnej przegrody nie tylko maksymalnie do grubości 10 cm (od strony wewnętrznej), ale też do pierwszej warstwy izolacyjnej. Dlatego też dla pełnej zgodności z normą PN-EN ISO 13790 należy włączyć w CERTO następującą opcję obliczeniową:

Preferencje obliczeniowe

koryguj QH,nd koryguj QC,nd uwzględnij przerwy w ogrz. w pom. niechłodzonych licz pojemność cieplną do pierwszej warstwy izol.

4. do obliczania współczynników U przegród budynku należy wykorzystywać obliczeniowe współczynniki przewodzenia ciepła λ_{obl} materiałów, a nie wartości deklarowane λ_D , co dotyczy w szczególności materiałów termoizolacyjnych,

Zawarta w CERTO baza danych materiałów budowlanych opiera się w głównej mierze na załączniku krajowym NC do normy PN-EN ISO 6946 – *Wartości obliczeniowe właściwości fizycznych niektórych materiałów, wyrobów i komponentów budowlanych* i tym samym umożliwia wykorzystywanie obliczeniowych współczynników przewodzenia ciepła. W przypadku materiałów niezawartych w bazie danych dostarczonej z programem istnieje możliwość podawania ich parametrów we własnym zakresie.

Należy jednak pamiętać, że korekta współczynnika przewodzenia ciepła do wartości obliczeniowej powinna być dokonywana indywidualnie dostosowując wartość λ_{obl} do rzeczywistej pracy materiału w przegrodzie.

5. obliczyć współczynniki przenikania ciepła UW oddzielnie dla każdego okna, drzwi i przegród przeszklonych w sposób dokładny, zgodnie z normą PN-EN ISO 10077-1:2002 „Właściwości cieplne okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 1: Metoda uproszczona”,

Do obliczania współczynników przenikania ciepła stolarki zgodnie z normą PN-EN ISO 10077-1 dedykowany jest program [GAPI](#). Jednakże, jeśli okno spełnia warunki wymienione w zał. F do w/w normy – *Współczynniki przenikania ciepła okien*, tj.:

- o położeniu pionowym,
- o wymiarach 1,23 m na 1,48 m,
- o polu powierzchni ramy równym 30% lub 20% całkowitego pola powierzchni okna,
- o szkleniu i typach ram jak niżej:
 - oszklenie: $U_g \geq 2,1$: szkło niepowlekanie; $U_g \leq 2,0$: szkło o niskiej emisyjności
 - rama: $U_f = 7,0$; metalowa bez przekładki cieplnej; $2,2 \leq U_f \leq 3,8$: metalowa z przekładką cieplną; $U_f \leq 2,0$: drewniana lub PVC,
- z pojedynczym naświetlem,

to wystarczy skorzystać z zawartego w CERTO Estymatora UW:

Estymator Uw [W/(m²*K)]

Udział pola powierzchni szyby [%]
 70 80

Wsp. U ramy (Uf): 1,4 W/(m²*K)

Ramka dystansowa
 normalna ulepszona

Wsp. U szyby (Ug): 1,0 W/(m²*K)

Współczynnik przenikania ciepła okna (Uw): 1,3

OK

Należy pamiętać o odróżnianiu okien od drzwi zewnętrznych/garażowych, dla których PP stawia odmienne wymagania:

Dane podstawowe

Nazwa: STOLARKA 1

Identyfikator: drzwi zewnętrzne/garażowe

Współczynnik U: 1,10 W/(m²*K) 1,00

Współczynnik g: 0,75

Współczynnik fc: 1,00

Emisyjność: 0,837

Ilość: 1

Nachylenie: 90 °

6. wyznaczać współczynniki liniowej straty ciepła przez przenikanie Ψ_e dla mostków cieplnych w odniesieniu do wymiarów zewnętrznych przy wykorzystaniu obliczeń numerycznych zgodnie z normą PN-EN ISO 10211 „Mostki cieplne w budynkach - Strumienie ciepła i temperatury powierzchni - Obliczenia szczegółowe”,

RMI stwierdza, iż współczynnik liniowej straty ciepła przez przenikanie dla mostka cieplnego powinien być przyjęty wg PN-EN ISO 14683 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211. W programie CERTO zawarto katalog mostków z pierwszej przywołanej normy, tj. PN-EN ISO 14683. Na potrzeby charakterystyki energetycznej zgodnej z rozważanym Programem Priorytetowym należy wykonać obliczenia zgodnie z PN-EN ISO 10211 – ręcznie lub w [dedykowanym programie komputerowym](#) – a następnie ich wynik przenieść do CERTO.

Należy pamiętać o odróżnianiu mostków balkonowych od pozostałych, dla których PP stawia odmienne wymagania:

CERTO - mostek liniowy - SC_ZEWN_W

Źródło danych
 PN-EN ISO 14683 własna baza danych z ręki

Dane mostka

Grupa: balkony

Nazwa: płyta balkonowa

Typ:

Wsp. Ψ : 0,20 W/(m²K) 0,20

Długość: 5,0 m

Udział: 100 %

OK Anuluj

7. precyzyjnie wyznaczać strumienie powietrza wentylacyjnego potrzebne do określenia współczynnika strat ciepła na wentylację, w pierwszej kolejności w oparciu o dokumentację techniczną budynku i instalacji wentylacyjnej oraz program użytkowania budynku lub lokalu mieszkalnego, a jeśli jej brak, w oparciu o obowiązujące przepisy, normę PN-83/B-03430/AZ3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”,

Norma PN-83/B-03430/AZ3:2000 przywołana jest także RMI, tak więc CERTO ją implementuje. W razie potrzeby istnieje też możliwość wprowadzenia indywidualnych strumieni powietrza wentylacyjnego w oparciu o dokumentację techniczną oraz program użytkowania budynku.

8. przyjmowana do obliczeń sprawność odzysku ciepła centrali wentylacyjnej powinna być wyznaczona zgodnie z normą PN-EN 308 „Wymienniki ciepła. Procedury badawcze wyznaczania wydajności urządzeń do odzyskiwania ciepła w układzie powietrze-powietrze i powietrze-gazy spalinowe.”,

W CERTO można przyjąć dowolną sprawność odzysku ciepła centrali wentylacyjnej, jednakże obliczenie jej zgodnie z przywołaną normą PN-EN 308 wydaje się leżeć w gestii producenta, a nie w zakresie kompetencji audytora. Cytując jedną z opinii producentów i dystrybutorów central wentylacyjnych: „[...] samo powołanie się na normę EN-308 należy ocenić pozytywnie. Jest to odwołanie się do jednoznacznego dokumentu i postawienie wszystkim producentom tych samych kryteriów. Oczywiście wymaga to przebadania central przez jednostki certyfikujące zgodnie z EN-308, ale podobne kryteria weryfikacji central wentylacyjnych są już stosowane w krajach europejskich, jako bardzo obiektywna metoda.” [Grzegorz Grygier, Prezes Zarządu Ventermo.pl w: „[Sprawność rekuperacji a wytyczne dla domów energooszczędnych z dopłatami](#)”].

9. przyjąć wartości wewnętrznych zysków ciepła:

- dla budynków jednorodzinnych o pow. do 80 m² – 3,5 W/m²,
- dla budynków jednorodzinnych o pow. od 80 m² do 160 m² – 3,0 W/m²,
- dla budynków jednorodzinnych o pow. powyżej 160 m² – 2,5 W/m²,
- dla budynków wielorodzinnych – 4,5 W/m²,
- pominać zyski ciepła od instalacji c.o., c.w.u. i wentylacyjnej,

Zalecane przez Program Priorytetowy wartości wewnętrznych zysków ciepła pokrywają się z wartościami z RMI, przy czym dla budynków wielorodzinnych RMI podaje szerszy zakres, tj. od 3,2 do 6,0 W/m². Jako że zyski ciepła od instalacji mają być pomijane, to w CERTO na zakładce „C.W.U.” okna Pomieszczenie nie należy korzystać z opcji umożliwiającej uwzględnienie zysków ciepła od

instalacji transportu ciepłej wody i elementów pojemnościowych występujących wewnątrz osłony izolacyjnej budynku.

10. precyzyjnie określić wielkość zysków ciepła od słońca; należy określić współczynniki zacielenia od sąsiadujących budynków i drzew lub innych obiektów oraz od balkonów, loggii, innych elementów konstrukcyjnych i ościeży; dla każdego okna, wg PN-EN ISO 13790:2008,

Zgodnie z RMI w budynkach ogrzewanych należy przyjmować współczynnik zacielenia wspólny dla wszystkich okien, natomiast w budynkach chłodzonych – obliczeniowy, indywidualny dla każdego okna. W CERTO przestrzeganie tej reguły nie jest bezwzględnie wymagane, dzięki czemu użytkownik może przyjąć indywidualne współczynniki zacielenia także w budynku bez chłodzenia, wg PN-EN ISO 13790:

Zacienienie

Współczynnik zacielenia wspólny dla całego budynku:

Współczynnik zacielenia: wartość obliczeniowa

Zewnętrzne elementy zacieleniające: 0,55

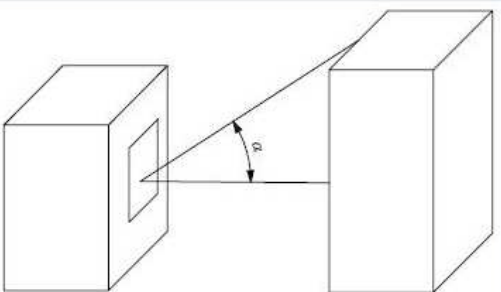
Kąt - otoczenie: °

Kąt - element pionowy: °

Kąt - element poziomy: °

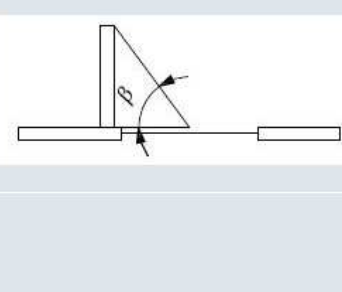
Zewnętrzne elementy zacieleniające

Otoczenie



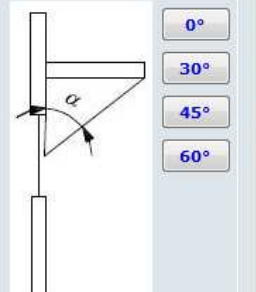
0°
10°
20°
30°
40°

Element pionowy



0°
30°
45°
60°

Element poziomy



0°
30°
45°
60°

OK

11. przyjąć następującą metodykę obliczania powierzchni ogrzewanej: pole powierzchni podłogi przestrzeni ogrzewanej budynku liczone po wymiarach wewnętrznych, po poziomie podłogi w stanie całkowicie wykończonym z wyłączeniem nieogrzewanych piwnic, garaży lub innych nie użytkowanych części przestrzeni, z uwzględnieniem powierzchni podłogi na wszystkich kondygnacjach, jeśli jest ich więcej niż jedna. W przypadku kondygnacji ze skośnym sufitem do powierzchni ogrzewanej należy doliczyć jedynie część powierzchni podłogi, dla której wysokość w świetle jest równa: do 1,4 m nie wlicza się powierzchni jako użytkowej, od 1,4 m do 2,2 m – 50% powierzchni powyżej 2,2 m – 100 % powierzchni..

Podana w programie priorytetowym metodyka obliczania powierzchni ogrzewanej jest zgodna z Warunkami technicznymi i powszechnie przyjętą praktyką oraz zaleceniami autorów programu CERTO.

Należy przytoczyć jeszcze jedno wymaganie zawarte w Programie Priorytetowym:

Wartości współczynnika przenikania ciepła przegród nieprzezroczystych należy obliczyć zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.”, doliczając poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacji oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw.

podkreślając, iż CERTO umożliwia doliczenie wszystkich w/w poprawek:

<input checked="" type="checkbox"/> łączniki mechaniczne Parametry 0,056	<input checked="" type="checkbox"/> nieszczelność Parametry 0,006	<input type="checkbox"/> stropodach odwrócony Parametry
--	---	--

Warto też zwrócić uwagę na zapis, iż sporządzając charakterystykę energetyczną budynku dla celu Programu Priorytetowego *należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu [komputerowego] oraz dołączyć do dokumentacji pliki wsadowe z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie PDF. To samo dotyczy wydruków wyników obliczeń.*

Spełnienie tego wymogu zapewnia dostępny w CERTO tzw. raport z przebiegu obliczeń, zawierający wszystkie dane wejściowe, wzory i wyniki obliczeń.

Zestaw wszystkich plików i raportów oferowanych przez CERTO, które należy dołączyć do wniosku o dopłatę do kredytu, zawiera:

- plik źródłowy .certoh
- projektowaną charakterystykę energetyczną budynku, która od wersji CERTO 6.1 zawiera kartę z opisem zastosowanej metody obliczeniowej wraz z wykazem użytych norm i rozporządzeń
- raport z przebiegu obliczeń: „Obliczenia – krok po kroku”
- raport „Konstrukcja przegród” (nowy w CERTO 6.1)
- listę sprawdzającą weryfikacji projektu budowlanego (załącznik A do wytycznych PP) (nowy w CERTO 6.1)

Pozostałe wymagane raporty, takie jak „Obliczenie współczynników liniowej straty ciepła przez przenikanie dla mostków cieplnych”, czy „Obliczenia dla kolektorów słonecznych” należy sporządzić we własnym zakresie lub z użyciem innych, specjalistycznych programów komputerowych.

W podsumowaniu należy jeszcze raz stwierdzić, iż umiejętnie, tj. zgodnie z w/w wskazówkami, posłużenie się programem komputerowym CERTO umożliwia spełnienie wszystkich wytycznych dla osób wykonujących charakterystykę energetyczną budynków dla celów Programu Priorytetowego – *Efektywne wykorzystanie energii – Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych.*