

ArCADia - Termo 1.5

Podręcznik użytkownika dla programu
ArCADia - Termo 1.5

Spis treści

Spis treści

SPIS TREŚCI

Spis treści

1	<i>Spis treści</i>	3
2	<i>Wprowadzenie</i>	6
3	<i>Zakres merytoryczny</i>	8
3.1	Zakres merytoryczny obliczeń cieplnych	9
3.2	Zakres merytoryczny audytu	10
3.2.1	Stosowane definicje	10
3.2.2	Wymagane przez Rozporządzenie elementy audytu energetycznego	10
3.3	Zakres merytoryczny certyfikatu	12
3.3.1	Stosowane definicje	12
3.3.2	Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej	12
3.3.3	Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku	12
4	<i>Opis danych wejściowych projektu</i>	14
4.1	Okno wybor obliczeń	15
4.1.1	Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu	17
4.2	Okno dane projektu	19
4.3	Okno dane o budynku	20
5	<i>Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród</i>	22
5.1	Wygląd okno obliczeń współczynnika przenikania U	23
5.1.1	Drzewko definicji przegród	23
5.1.2	Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego	24
5.1.3	Zakładka warstw przegrody	28
5.1.4	Baza edytora materiałów	29
5.1.5	Opis okno właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne	35
5.1.6	Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie	37
5.1.7	Zakładka parametry dodatkowe	39
5.1.8	Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie	45
5.1.9	Zakładka parametry dodatkowe	47
6	<i>Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu</i>	51
6.1	Wygląd okno obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń (struktura budynku)	52
6.1.1	Opis drzewka struktury budynku	52
6.1.2	Opis okna właściwości pomieszczenia	53
6.1.3	Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona	58
6.1.4	Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona	62
6.1.5	Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa	64
6.1.6	Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa	77
7	<i>Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji</i>	79
7.1	Opis okna strefy cieplne	80
7.1.1	Drzewko stref cieplnych	80
7.1.2	Opis okno właściwości strefy	81
7.1.3	Opis zakładki obliczeń strat i zysków ciepła	84

Spis treści

7.1.4	Opis okna wyników obliczeń	133
8	<i>Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji</i>	136
8.1	Opis okna strefy cieplne	137
8.1.1	Drzewko stref chłodu	137
8.1.2	Opis okno właściwości strefy	139
8.1.3	Opis zakładki obliczeń strat i zysków ciepła	140
8.1.4	Opis okna wyników obliczeń	170
9	<i>Raporty obliczeń</i>	171
10	<i>Praca z modułem Audyt</i>	176
10.1	Opis elementów modułu Audyt.....	177
10.2	Wprowadzanie danych do okien dialogowych.....	179
10.2.1	Dane ogólne.....	179
10.2.2	Okno dialogowe: System grzewczy	185
10.2.3	Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa.....	204
10.2.4	Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy	223
10.2.5	Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja	227
10.2.6	Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne	232
11	<i>Wyniki obliczeń modułu Audyt</i>	238
11.1	Raport uproszczony	239
12	<i>Certyfikat</i>	241
12.1	Ogrzewanie i Wentylacja.....	242
12.2	Ciepła woda użytkowa	260
12.3	Chłodzenie.....	283
12.4	Oświetlenie.....	298
12.5	Raport certyfikat.....	309
12.5.1	Parametry dla budynku ocenianego	309
12.5.2	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	309
12.5.3	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	310
12.5.4	PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO	310

1 WPROWADZENIE

Wprowadzenie

Program **ArCADia-TERMO** jest kompleksowym narzędziem do obliczeń cieplnych budynku, pozwala na obliczenia:

- współczynnika przenikania przegród budowlanych,
- określenie rozkładu temperatur w przegrodzie,
- określenie wykresu wykropleń w przegrodzie,
- obliczenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń,
- obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku,
- obliczenie mostków cieplnych,
- obliczenie audytu energetycznego,
- świadectwa charakterystyki energetycznej,

ArCADia-TERMO ma dodatkowo połączenie z programem architektonicznym **ArCADia ARCH.**, w którym użytkownik może narysować podkład budowlany, a następnie jednym przyciskiem przenieść model cieplny do programu.

Moduł **Audyt** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomaganie wykonywania audytów energetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 lutego 2008 lub 17.03.2009 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego”.

Wydruk raportu obliczeń , dokonanych na podstawie modułu **Audyt**, pozwala na wykorzystanie audytu do realizacji inwestycji finansowanej w trybie Ustawy „o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych”, oraz dla inwestycji termomodernizacyjnych finansowanych z innych źródeł, dla których wymagane jest przygotowanie dokumentacji audytorskiej, wykonanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego”.

Moduł **Certyfikat** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomaganie wykonywania świadectw charakterystyk energetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 roku „w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej”.

Wydruk obliczeń dokonanych na podstawie modułu **Certyfikat** stanowi świadectwo charakterystyki energetycznej budynku.

2 ZAKRES MERYTORYCZNY

Zakres merytoryczny

2.1 ZAKRES MERYTORYCZNY OBLICZEŃ CIEPLNYCH

Moduł obliczenia ciepła wykonuje obliczenia na podstawie poniższych norm:

Obliczenie współczynnika przenikania przegród U:
PN EN 6946:2008

Obliczenia strat ciepła przez grunt:
PN EN 6946:2008
PN EN ISO 13370:2008
PN EN 12831:2006

Zapotrzebowanie na ciepło pomieszczenia:
PN B 03406
PN EN 12831:2006 metoda uproszczona
PN EN 12831:2006 metoda szczegółowa

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło:
PN B 02025 metoda szczegółowa
PN B 02025 metoda uproszczona
PN EN 832:2001
PN EN ISO 13790:2006
PN EN ISO 13790:2008
PN EN 13789:2008

Obliczenia mostków cieplnych:
PN EN ISO 14683:2001
PN EN ISO 14683:2008
PN EN 6946:2008
PN EN 12831:2006

Lista materiałów:
PN EN 6946:2008
PN EN 12524:2001

Zakres merytoryczny

2.2 ZAKRES MERYTORYCZNY AUDYTU

Obliczenia w module **Audyt** wykonywane są ściśle z procedurą określoną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego z dnia 14 lutego 2008 lub 17 marca 2009 roku.

2.2.1 Stosowane definicje

ustawa – ustawa z dnia 18 grudnia 1998 roku „o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych”;

rozporządzenie - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 lutego 2008 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego”. Dziennik Ustaw z 2008 r. Nr 33 poz. 195;

usprawnienie termomodernizacyjne - działanie techniczne składające się na przedsięwzięcie termomodernizacyjne w budynku, lokalnej sieci ciepłowniczej i lokalnym źródle ciepła, mające na celu oszczędność energii;

wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - zestaw usprawnień termomodernizacyjnych, utworzony przez wykonawcę audytu energetycznego, zwanego dalej "audytorem";

optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wybrany zgodnie z algorytmem oceny opłacalności, który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie, przeznaczony do realizacji.

2.2.2 Wymagane przez Rozporządzenie elementy audytu energetycznego

Elementy modułu audyt oraz wydruki obliczeń zostały przygotowane w taki sposób aby zawierać wszystkie elementy wymagane przez Rozporządzenie.

Audyt energetyczny budynku składa się z następujących części:

- Strony tytułowej, sporządzonej zgodnie z wzorem określonym w tabeli 1 w części 1 w załączniku nr 1 do rozporządzenia.
- Karty audytu energetycznego.
- Wykazu dokumentów i danych źródłowych, z których korzystał audytor, oraz wyszczególnienia wytycznych i uwag inwestora, stanowiących ograniczenia zakresu możliwych usprawnień, w tym w szczególności określenie maksymalnej wielkości środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego;
- Inwentaryzacji techniczno-budowlanej budynku, zawierającej:
 - a) ogólne dane techniczne,
 - b) co najmniej uproszczoną dokumentację techniczną,
 - c) opis techniczny podstawowych elementów budynku,
 - d) charakterystykę energetyczną budynku,
 - e) charakterystykę systemu grzewczego,
 - f) charakterystykę instalacji ciepłej wody użytkowej,
 - g) charakterystykę systemu wentylacji,
 - h) charakterystykę węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku,
 - i) charakterystykę instalacji gazowej, przewodów kominowych, w przypadku gdy mają one wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne,
 - j) charakterystykę instalacji elektrycznej, w przypadku gdy ma ona wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne;
- Oceny stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Zakres merytoryczny

- Wykazu wskazanych do oceny efektywności i dokonania wyboru usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
- Dokumentacji wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, z określeniem kosztów.
- Opisu technicznego i niezbędnych szkiców optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.
- Wymagana forma audytu energetycznego
- Audyt energetyczny opracowuje się w języku polskim w formie pisemnej, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach lub inne objaśnione w legendzie audytu.
- Wszystkie strony (arkusze) poszczególnych części audytu energetycznego oraz załączniki oznacza się kolejną numeracją.
- Audyt energetyczny oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

Zakres merytoryczny

2.3 ZAKRES MERYTORYCZNY CERTYFIKATU

Obliczenia w module **Certyfikat** wykonywane są ściśle z procedurą określoną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej z dnia 06 listopada 2008 roku.

2.3.1 Stosowane definicje

Ustawa – ustawa z dnia 07 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane wraz ze zmianami (m.in. ustawę z dnia 19 września 2007 r. „o zmianie ustawy – Prawo Budowlane”);

Rozporządzenie - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 roku „w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej”.

Przepisy techniczno-budowlane – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75, poz 690, wraz z późniejszymi zmianami);

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – ilość energii przeliczonej na energię pierwotną i wyrażoną w kWh, dostarczaną przez systemy techniczne dla celów użytkowania energii

Wskaźnik EP - roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, wyrażone w kWh/(m²/rok);

Wskaźnik EK – roczne zapotrzebowanie energii końcowej na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku albo lokalu mieszkalnym, wyrażone w kWh/(m²/rok);

Instalacja chłodzenia – instalacje i urządzenia obsługujące więcej niż jedno pomieszczenie, dzięki którym następuje kontrolowane obniżenie temperatury lub wilgotności powietrza.

2.3.2 Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej

Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w dwóch formach: pisemnej i elektronicznej.

Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w języku polskim, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach dotyczących budownictwa oraz instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody użytkowej i oświetlenia w budynkach.

Świadectwo charakterystyki energetycznej w formie pisemnej oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

Świadectwo charakterystyki energetycznej w formie elektronicznej powinno być tożsame z wersją pisemną i zapisane w wersji tylko do odczytu, uniemożliwiającej edycję.

2.3.3 Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku powinno składać się z następujących części:

Zakres merytoryczny

Strony tytułowej zawierającej:

typ budynku, adres budynku i nazwę lub nazwisko właściciela, wartość wskaźnika EP rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego budynku, wyrażonego w kWh/m²a, klasę energetyczną, datę wydania i datę ważności, imię i nazwisko sporządzającego świadectwo,

Charakterystyki techniczno - użytkowej zawierającej:

przeznaczenie budynku i rok oddania do użytkowania, kubaturę i liczbę kondygnacji, rodzaj konstrukcji, powierzchnię pomieszczeń o regulowanej temperaturze, rodzaj systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody, klimatyzacji, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia.

Charakterystyki energetycznej budynku zawierającej :

współczynniki przenikania przegród budowlanych, sprawności instalacji, zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia, zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej, zapotrzebowania na energię elektryczną dla celów oświetlenia, w przypadku budynków użyteczności publicznej. wskaźnik EP rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego budynku,

Uwag w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię w budynku:

przez zmiany w eksploatacji budynku, przez ewentualną termomodernizację lub przebudowę budynku lub jego wyposażenia technicznego .

Informacje o podstawach prawnych świadectwa oraz o korzystaniu ze świadectwa .

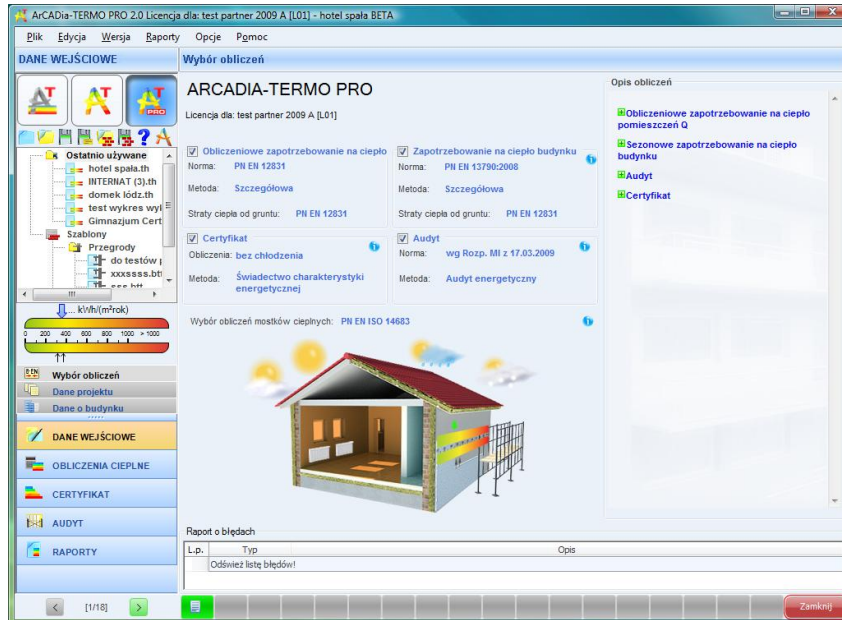
Elementy modułu **Certyfikat** oraz wydruki obliczeń zostały przygotowane w taki sposób aby zawierać wszystkie elementy wymagane przez Rozporządzenie.

3 OPIS DANYCH WEJŚCIOWYCH PROJEKTU

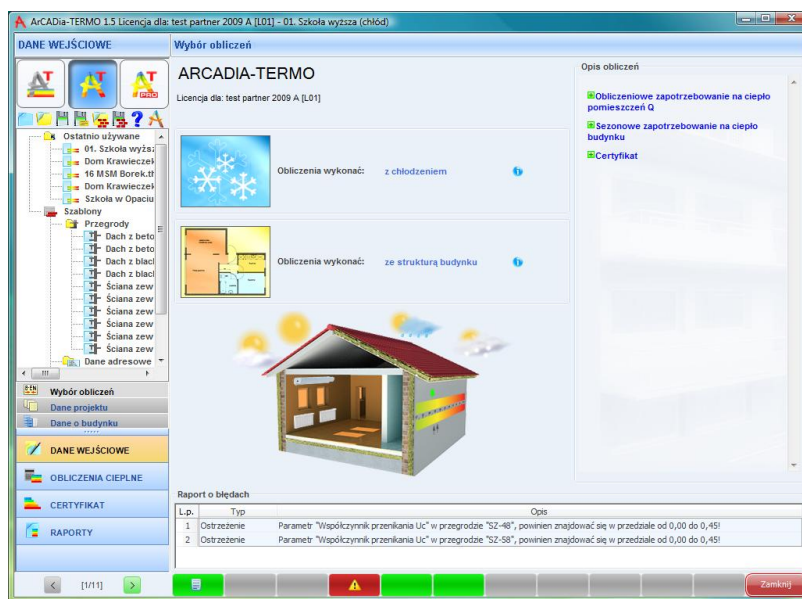
Opis danych wejściowych projektu

3.1 OKNO WYBOR OBLICZEŃ

Okno to służy do wyboru obliczeń wykonywanych w programie. Na podstawie wybranych norm program automatycznie przedstawia nam możliwe warianty.

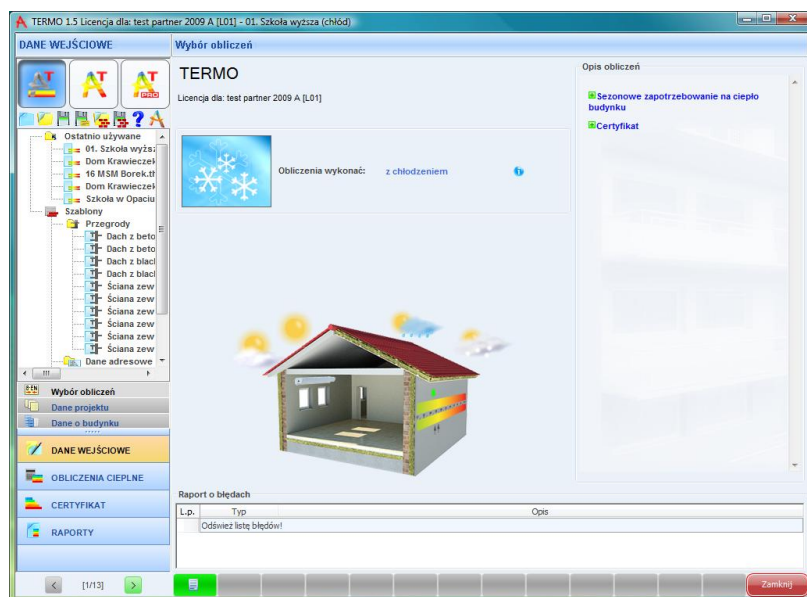


Rys 1. Okno wyboru obliczeń wersja ArCADia-TERMO PRO



Rys 2. Okno wyboru obliczeń wersja ArCADia-TERMO

Opis danych wejściowych projektu



Rys 3. Okno wyboru obliczeń wersja TERMO

Zależności wyboru norm

NORMA	NORMA (SEZONOWE ZAPOTRZEBOWANIE)
PN-EN 12831 Uproszczona Szczegółowa	PN-EN 832 PN-EN ISO 13790
PN-B-03406	PN-B-02025 Szczegółowa lub Uproszczona

ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA STRAT PRZEZ GRUNT

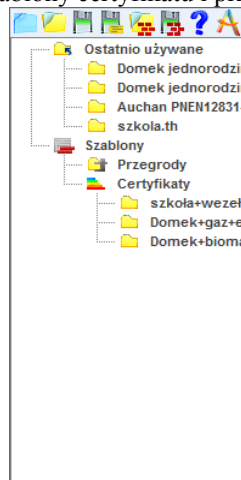
NORMA	NORMA OBL. GRUNTU
PN-EN 12831	PN EN ISO 13370 Uproszczona PN-EN 12831
PN-B-03406	PN EN ISO 6946
PN-EN 832	PN EN ISO 13370 Uproszczona PN-EN 12831
PN-EN ISO 13790	PN EN ISO 13370 Uproszczona PN-EN 12831
PN-B-02025	PN EN ISO 13370

ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA MOSTKÓW CIEPLNYCH









NORMA	METODA MOSTKÓW CIEPLNYCH	
	Uproszczona	PN EN ISO 14683
PN-B-03406	TAK	NIE
PN EN 12831 Uproszczona	TAK	NIE
PN EN 12831 Szczegółowa	TAK	TAK
PN-EN 832	TAK	TAK
PN-EN ISO 13790	TAK	TAK
PN-B-02025	TAK	NIE

Opis danych wejściowych projektu

Drzewko projektu służy do zarządzania projektami ArCADia-Termo, w drzewku tym użytkownik może zapisywać, odczytywać gotowe projekty i szablony certyfikatu i przegród.




Rys 4. Drzewko projektu


	nowy projekt,
	otwieranie istniejących projektów,
	zapis projektu,
	zapisz jako
	otwórz szablon przegród lub certyfikatu,
	zapisz szablon,
	pomoc do programu,
	o programie.

Drzewko podzielone jest na trzy grupy:

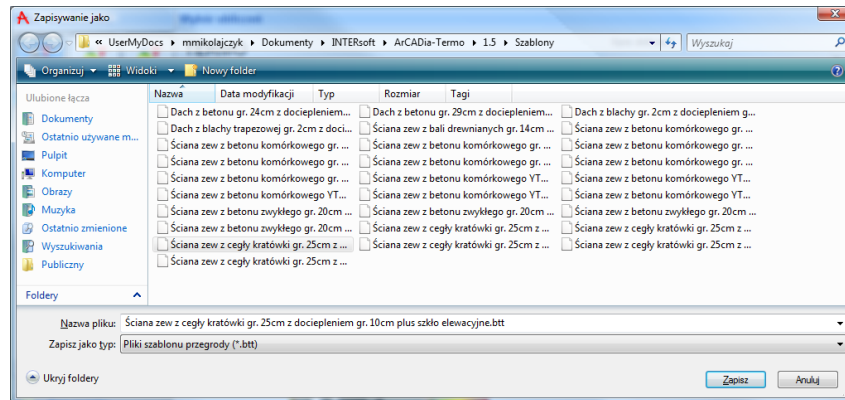
- grupa ostatnio używane służy do wczytywania ostatnio używanych projektów (wczytywanie projektów odbywa się przez dwuklik),
- grupa szablony przegród służy do wczytywania gotowych szablonów zdefiniowanych przegród do projektu,
- grupa szablony certyfikatu służy do wczytywania gotowych szablonów certyfikatu.

3.1.1 Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu

Program pozwala na stworzenie bazy najczęściej używanych przegród w tym celu po zdefiniowaniu przegród należy wybrać przycisk i rozszerzenie bbt. 

Program pozwala na stworzenie bazy najczęściej używanych danych adresowych w tym celu po zdefiniowaniu okna dane projektu należy wybrać przycisk i rozszerzenie tad. 

Opis danych wejściowych projektu

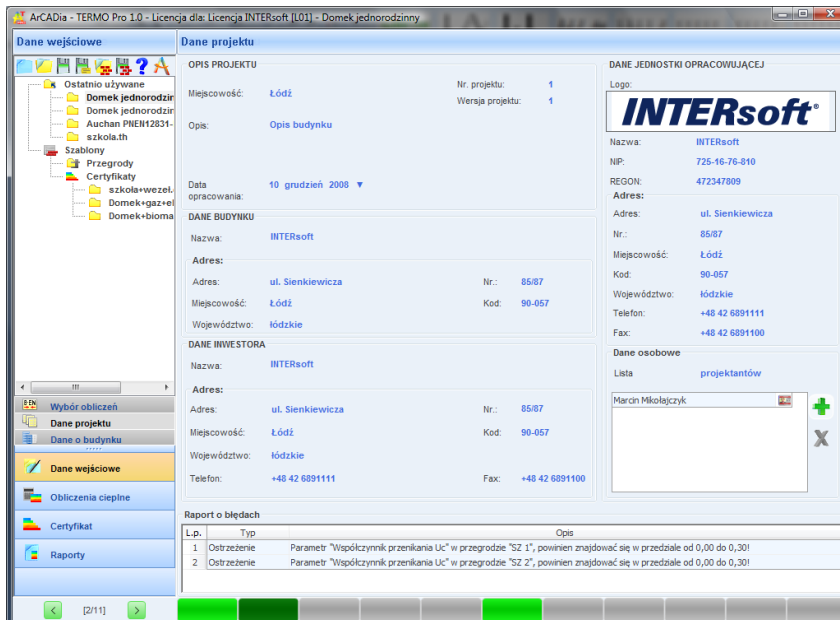


Rys 5. Okno zapisu szablonów certyfikatu i audytu

Opis danych wejściowych projektu

3.2 OKNO DANE PROJEKTU

Okno to służy do definiowania danych adresowych itp. niezbędnych w raportach RTF do wypełnienia stron tytułowych, oraz ogólnych charakterystyk budynku. Użytkownik może tu definiować listę projektantów, współautorów, sprawdzających adres i dane firmy wykonującej projekt.

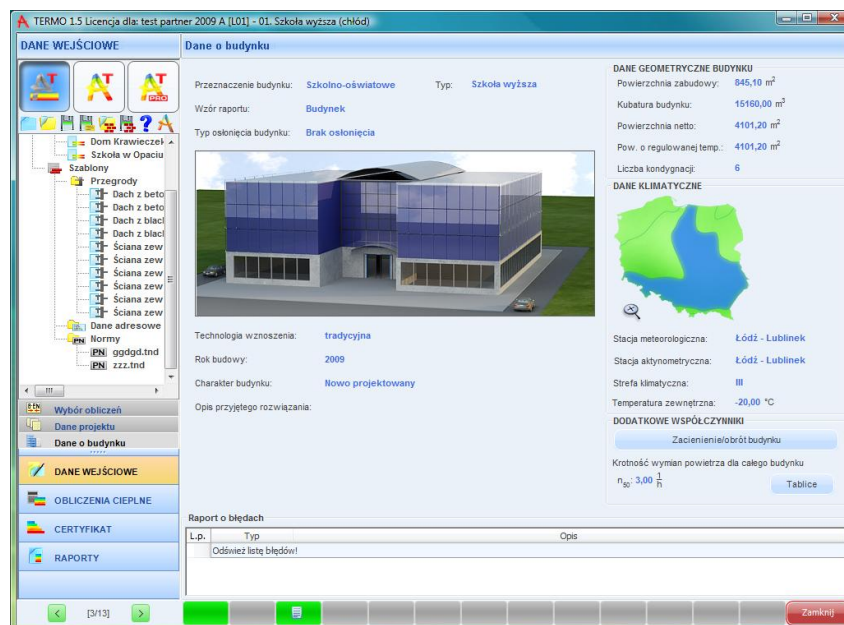


Rys 6. Okno dane projektu

Opis danych wejściowych projektu


3.3 OKNO DANE O BUDYNKU

Okno to służy do definiowania podstawowych parametrów budynku takich jak: przeznaczenie, lokalizacji, strefa klimatyczna, powierzchnia, kubatura, rok budowy, osłonięcie od wiatru, itp. Dane te będą potrzebne do dalszych obliczeń zarówno strat w pomieszczeniach, sezonowego zapotrzebowania na ciepło jak i audytu i świadectwa charakterystyki energetycznej.

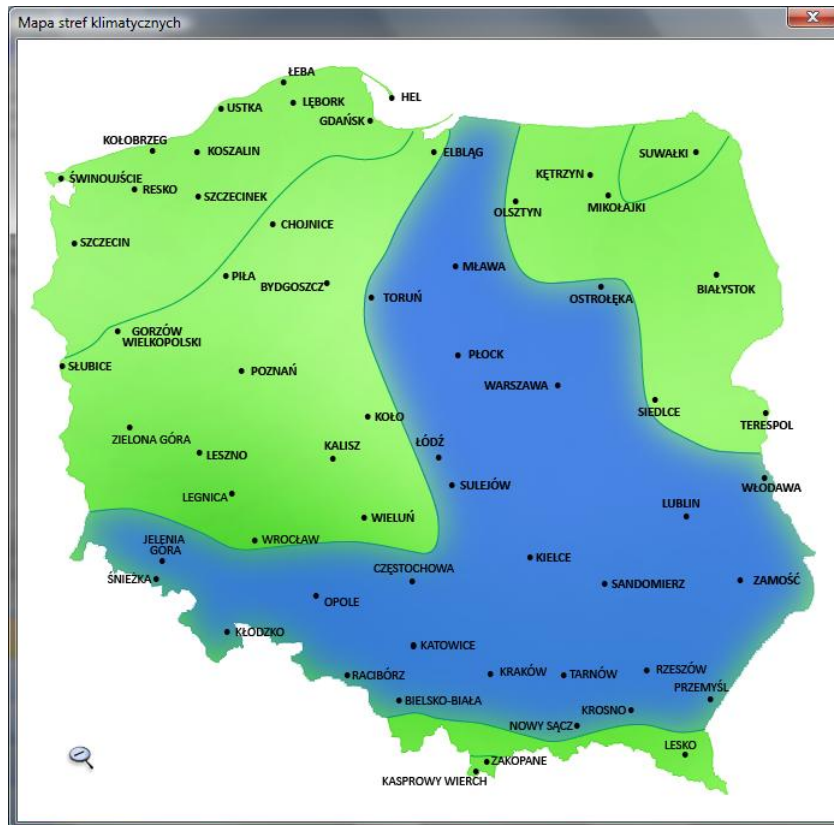


Rys 7. Okno dane o budynku

Wybór przeznaczenia budynku i typu wybiera automatycznie wzór raportu świadectwa charakterystyki energetycznej, jeśli użytkownik będzie chciał zmienić wzór wystarczy wybrać odpowiednią wartość w polu wzór raportu.

Program pozwala na dwa sposoby wyboru stref klimatycznych, stacji aktynometrycznych i meteorologicznych. Pierwszy polega na wyborze w polach *Stacja meteorologiczna*, *Stacja aktynometryczna*, *Strefa klimatyczna* odpowiednich miast. Drugi sposób polega na wyborze z mapy Polski odpowiedniej miejscowości. Mapa włączana jest przyciskiem .

Opis danych wejściowych projektu



Rys 8. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

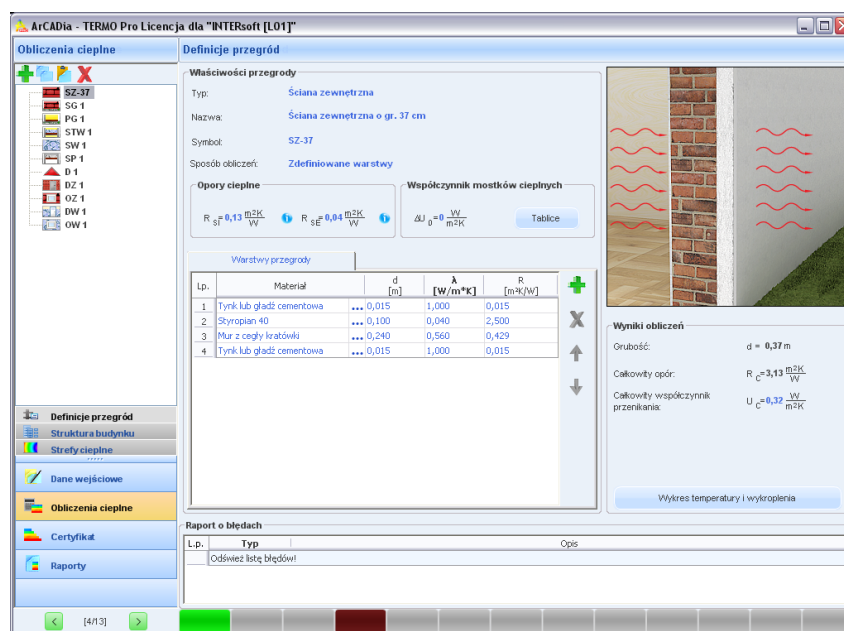
4 OPIS OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA „U” PRZEGRÓD

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

4.1 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA U

Okno do definiowania przegród i obliczeń współczynnika U podzielone jest na cztery części:

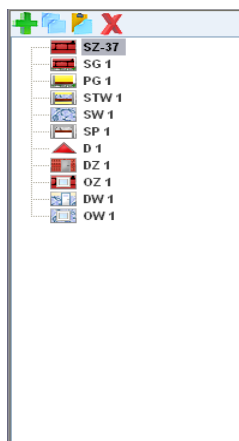
- drzewko po lewej stronie służące wstawianiu nowych przegród do projektu,
- środkowa część służy do definiowania nazwy, typu, symbolu, sposobu obliczeń, współczynników R_{si} , R_{se} , ΔU , poszczególnych warstw materiału i wstawiania dodatkowych parametrów,
- obszar po prawej stronie służy do podglądu wyników obliczeń szerokości, oporu R_c i współczynnika U przegrody, a także do sprawdzenia wykresu wykopień i temperatury.



Rys 9. Okno definicji przegród

4.1.1 Drzewko definicji przegród
















Drzewko definiowania przegród służy do wstawiania nowych przegród do projektu. Zaznaczenie dowolnej



przegrody na drzewku przenosi nas do okna, w którym możemy podejrzeć lub zdefiniować jej parametry.

Rys 10. Drzewko przegród

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

-  przycisk służy do dodawania do projektu nowego typu przegrody,
-  przycisk służy do usuwania wstawionej w projekcie przegrody,
-  przycisk służy do kopiowania parametrów wstawionej wcześniej przegrody,
-  przycisk służy do wklejania skopiowanych parametrów przegrody,
-  oznaczenie przegrody typu strop nad przejazdem,
-  oznaczenie przegrody typu podłoga na gruncie,
-  oznaczenie przegrody typu strop wewnętrzny,
-  oznaczenie przegrody typu drzwi wewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu okno wewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu drzwi zewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu okno zewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna,
-  oznaczenie przegrody typu dach,
-  oznaczenie przegrody typu ściana na gruncie,
-  oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna,

4.1.2 Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego

Do przegród typu standardowego zaliczamy: ścianę zewnętrzną, ścianę wewnętrzną, dach, strop wewnętrzny, strop nad przejazdem. Wszystkie te przegrody charakteryzują się tym, że nie wymagają dodatkowych danych do obliczeń współczynnika U jak i strat ciepłych.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Właściwości przegrody

Typ: **Ściana zewnętrzna**

Nazwa: **Ściana zewnętrzna o gr. 37 cm**

Symbol: **SZ-37**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane warstwy**

Opory cieplne

$R_{sI} = 0,13 \frac{m^2K}{W}$ $R_{sE} = 0,04 \frac{m^2K}{W}$

Współczynnik mostków cieplnych

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$ [Tablice](#)

Warstwy przegrody

Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015

Rys 11. Właściwości przegród

TYP – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

NAZWA – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

SYMBOL – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U:

WARIANT A - ZDEFINIOWANE WARSTWY

W tym wariantcie użytkownik musi wstawić poszczególne warstwy przegrody z zdefiniowanym współczynnikiem λ i szerokością każdej warstwy. Na tej podstawie program wylicza współczynnik przenikania U.

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane warstwy**

Opory cieplne

$R_{sI} = 0,13 \frac{m^2K}{W}$ $R_{sE} = 0,04 \frac{m^2K}{W}$

Współczynnik mostków cieplnych


$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$ [Tablice](#)

Warstwy przegrody

Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015


Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Rys 12. Właściwości przegród wariant A

OPORY CIEPLNE R_{si} – pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam odpowiedź):


Typ przegrody	Kierunek	R _{si}
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,13
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,10
Strop nad przejazdem	dół	0,17
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 13. Współczynnik R_{si}

OPORY CIEPLNE R_{se} – pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam odpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	R _{se}
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,04
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,04
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,04
Strop nad przejazdem	dół	0,04
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 14. Współczynnik R_{se}

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_o – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem 

Podpowiedzi dla normy PN EN ISO 6946 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN B 03406 i PN B 02025)

Wybierz wartość dodatku na mostki cieplne	
Uwzględnia wpływ nieszczelności	
Opis nieszczelności	ΔU
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; brak nieszczelności przechodzących przez całą warstwę izolacji	0,00
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,01
Występuje ryzyko cyrkulacji powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,04

Rys 15. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Wybierz wartość dodatku ma mostki ciepłne	
Uwzględnia wpływ mostków cieplnych	
Rodzaj przegrody	ΔU
Ściana zewnętrzna pełna, stropy poddasza, stropodachy, stropy nad piwnicami	0,00
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,05
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi oraz płytami balkonów lub loggi przenikającymi ściane	0,15

Rys 16. Podpowieź uwzględnienie wpływu mostków cieplnych

Podpowiezi dla normy PN EN 12831 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN EN 12831, PN EN 832 i PN EN ISO 13790)

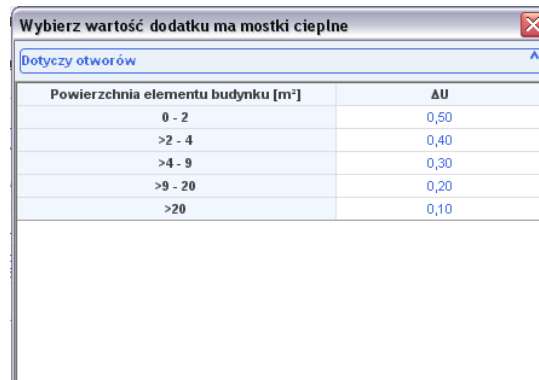
Wybierz wartość dodatku ma mostki ciepłne			
Dotyczy pionowych elementów budynku			
Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m ³	kubatura przestrzeni > 100 m ³
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Rys 17. Podpowieź dotyczy pionowych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki ciepłne			
Dotyczy poziomych elementów budynku			
Element budynku			ΔU
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)			0
Ciężka podłoga (beton itd.)	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20

Rys 18. Podpowieź dotyczy poziomych elementów budynku

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

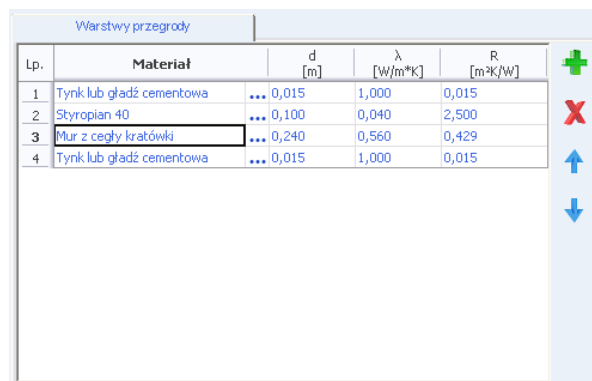


Powierzchnia elementu budynku [m ²]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 19. Podpowiedź dotyczy otworów

4.1.3 Zakładka warstw przegrody

Tabela warstwy przegrody służy do wstawiania poszczególnych warstw definiowanych przegród. Możliwe są dwa sposoby wprowadzania danych albo ręcznie wpisując dane (nazwa, szerokość d , współczynnik λ , opór R), albo poprzez przycisk **...** włączyć okno bazy materiałów. W tabelce *Warstw przegrody* numer *L.p.* 1 odpowiada warstwie zewnętrznej przegrody natomiast każdy numer 1+ n warstwie bliżej obszaru wewnętrznego.



Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m ² ·K]	R [m ² ·K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015

Rys 20. Tabela warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,


MATERIAŁ – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk **...** wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,

d [m] – pole służące do wpisywania szerokości warstwy, wartości należy wpisywać w metrach,




λ [W/m²·K] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R [m²·K/W] - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn **λ** i **d** z wzoru: $R = \frac{d}{\lambda}$,

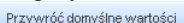
Opis funkcjonalności przycisków tabelki:

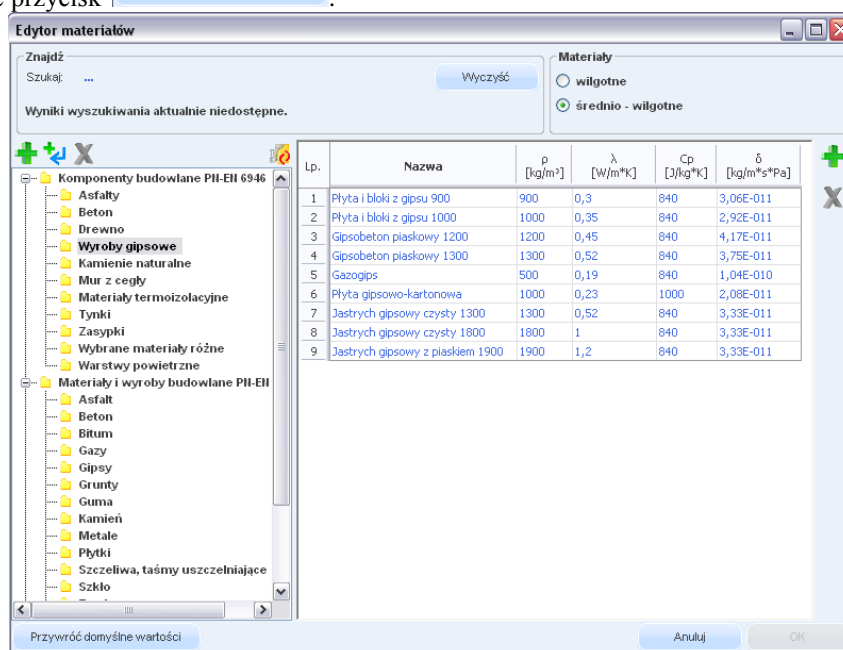
 dodawanie nowych warstw do przegrody,

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegrod


-  usuwanie warstw z przegrody,
-  przesuwanie do góry warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony zewnętrznej przegrody),
-  przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

4.1.4 Baza edytora materiałów

Okno włączane poprzez przycisk ******* w kolumnie *Nazwa* tabelki *Warstw przegrody*. Zatwierdzenie danych odbywa się poprzez wciśnięcia przycisku **OK**. W przypadku, kiedy chcemy przywrócić domyślną bazę programu musimy wcisnąć przycisk .



Rys 21. Okno edycji materiałów

SZUKAJ – pole służące do wpisywania słów pozwalających na szybkie znalezienie materiału bez konieczności otwierania katalogów, przycisk  służy do czyszczenia listy słów wpisywanych w polu szukaj (program pamięta wpisywane teksty, więc wystarczy wpisać pierwszą literę a pokaże nam wtedy listę słów, które pasują do wpisanej wartości).

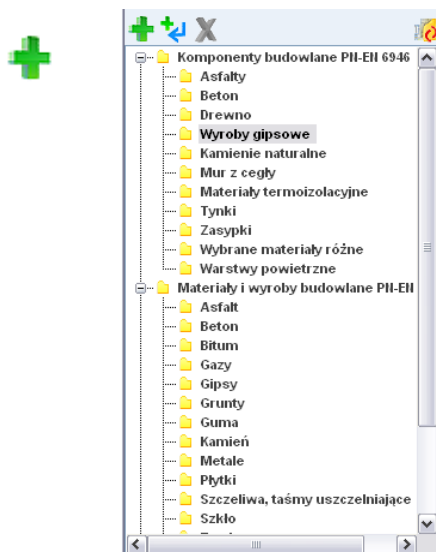
WYNIKI WYSZUKIWANIA – pole służące do wyboru z listy materiałów, które w nazwie mają tekst wpisany w polu *Szukaj*.

GRUPA MATERIAŁY – pola te służą do wybierania współczynników materiałów ρ , λ , C_p , δ w zależności od warunków średnio-wilgotnych lub wilgotnych. Zaznaczenie jednego z dwóch wariantów zmieni nam parametry powyższych współczynników wyświetlanych w tabelce.





DRZEWKO KATALOGÓW MATERIAŁÓW

Drzewko służy do przeglądania i edytowania bazy materiałów zapisanych w programie. Użytkownik może dodawać własne materiały, grupować, a także dowolnie edytować nazwy i parametry wstawionych. Baza zawiera materiały producentów, wg normy PN EN ISO 6946, PN EN 12524, PN B 20132.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



Rys 22. Drzewko katalogów materiałów

-  dodawanie nowego folderu,
-  dodawanie folderu poniżej istniejącego,
-  usuwanie folderu,
-  zmiana bazy z normowej na stropy,

TABELKA BAZY MATERIAŁÓW

Tabela ta służy do wybierania materiału, edycji, a także do wpisywania modyfikacji zapisanych parametrów. Składa się z kolumn:

L.p. – liczba porządkowa,

NAZWA – kolumna służąca do podglądu i wpisania nazwy materiału, która będzie później widoczna w dalszych oknach obliczeń i raportów,

ρ [kg/m³] – kolumna opisująca gęstość materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika pojemności cieplnej C w normach PN EN 832, PN EN ISO 13790 i dla Certyfikatu energetycznego.

λ [W/m²·K] – kolumna opisująca współczynnika przewodzenia ciepła materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika przenikania U w normie PN EN ISO 6946.


C_p [J/kg·K] – kolumna opisująca ciepło właściwe materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń współczynnika pojemności cieplnej C w normach PN EN 832, PN EN ISO 13790 i dla Certyfikatu energetycznego.


δ [kg/m·s·Pa] – kolumna opisująca współczynnik dyfuzji pary wodnej materiału, wartość wykorzystywana później do obliczeń wykresu wykropleń pary wodnej.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Lp.	Nazwa	ρ [kg/m ³]	λ [W/m*K]	C_p [J/kg*K]	δ [kg/m*s*Pa]
1	Płyta i bloki z gipsu 900	900	0,3	840	3,06E-011
2	Płyta i bloki z gipsu 1000	1000	0,35	840	2,92E-011
3	Gipsobeton piaskowy 1200	1200	0,45	840	4,17E-011
4	Gipsobeton piaskowy 1300	1300	0,52	840	3,75E-011
5	Gazogips	500	0,19	840	1,04E-010
6	Płyta gipsowo-kartonowa	1000	0,23	1000	2,08E-011
7	Jastrzych gipsowy czysty 1300	1300	0,52	840	3,33E-011
8	Jastrzych gipsowy czysty 1800	1800	1	840	3,33E-011
9	Jastrzych gipsowy z piaskiem 1900	1900	1,2	840	3,33E-011

Rys 23. Tabela bazy materiałów

 dodawanie nowych warstw do przegrody,

 usuwanie warstw z przegrody,


WARIANT B - ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA

Użytkownik wpisuje własny współczynnik U przegrody bez definiowania poszczególnych warstw, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi, w których znajdują wartości poszczególnych współczynników w zależności od typu przegrody i przeznaczenia budynku.

Sposób obliczeń: **Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania**

<p>Narzucony współczynnik przenikania</p> <p>$U = 0,30 \frac{W}{m^2K}$</p> <p>Tablice</p>	<p>Współczynnik mostków cieplnych</p> <p>$\Delta J_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$</p> <p>Tablice</p>
---	---

Rys 24. Właściwości przegród wariant B

NARZUCONY WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA U – pole służące do definiowania współczynnika przenikania U przegrody, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem  .

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego		
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,30 0,80
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, kłatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	1,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,25 0,50
6	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, podłogi na gruncie	0,45
7	Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi	bez wymagań
8	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00

t_i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

Rys 25. Podpowieź budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek użyteczności publicznej		
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,30 0,65
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a kłatkami schodowymi lub korytarzami	3,00 *)
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	3,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,25 0,50
6	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie	0,45
7	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

t_i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.
*) Jeżeli przy drzwiach wejściowych do budynku nie ma przedsionka, to wartość współczynnika U ściany wewnętrznej przy klatce schodowej na parterze nie powinna być większa niż $1,0 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

Rys 26. Podpowieź budynek użyteczności publicznej

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy - Okna, drzwi		
L.p.	Okna, świetliki, drzwi i wrota	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16^\circ\text{C}$:	
	a) w I, II i III strefie klimatycznej	1,9
	b) w IV i V strefie klimatycznej	1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i > 16^\circ\text{C}$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	2,6
4	Drzwi i wrota w przegrodach zewnętrznych	2,6
t _i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.		

Rys 27. Podpowieź okna, drzwi – budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy		
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	0,30
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,65
	c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	0,90
2	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne:	
	a) przy $\Delta t_i > 16^\circ\text{C}$	1,00
	b) przy $8^\circ\text{C} < \Delta t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,40
	c) przy $\Delta t_i \leq 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
3	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	0,25
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,50
	c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	0,70
4	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	0,80
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,20
	c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	1,50
5	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań
t _i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym. Δt _i – Różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach		

Rys 28. Podpowieź budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.		
Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego - Okna, drzwi		
L.p.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16^\circ\text{C}$:	
	a) w I, II i III strefie klimatycznej	1,8
	b) w IV i V strefie klimatycznej	1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	2,6
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe	2,6
t _i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.		

Rys 29. Podpowieź okna, drzwi – budynku mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Budynek użyteczności publicznej - Okna, drzwi		
L.p.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m ² ·K)]
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne (fasady):	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	1,8
	b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	2,6
	c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
2	Okna połaciowe i świetliki	1,7
3	Okna i drzwi balkonowe w pomieszczeniach o szczególnych wymaganiach higienicznych (pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi w szpitalach, żłobkach i przedszkolach)	1,8
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz świetliki nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków	2,6

t_i – Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

Rys 30. Podpowiedź okna, drzwi – budynek użyteczności publicznej

WSPÓŁCZYNNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_o – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice

Podpowiedzi dla normy PN EN ISO 6946 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN B 03406 i PN B 02025)

Uwzględnia wpływ nieszczelności	
Opis nieszczelności	ΔU
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; brak nieszczelności przechodzących przez całą warstwę izolacji	0,00
Izolacja jest tak ułożona, że nie jest możliwa cyrkulacja powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,01
Występuje ryzyko cyrkulacji powietrza po cieplejszej stronie izolacji; nieszczelności mogą przechodzić przez całą warstwę izolacji	0,04

Rys 31. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

Uwzględnia wpływ mostków cieplnych	
Rodzaj przegrody	ΔU
Ściana zewnętrzna pełna, stropy poddasza, stropodachy, stropy nad piwnicami	0,00
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,05
Ściana zewnętrzna z otworami okiennymi i drzwiowymi oraz płytami balkonów lub loggi przenikającymi ścianę	0,15

Rys 32. Podpowiedź uwzględnienie wpływu mostków cieplnych

Podpowiedzi dla normy PN EN 12831 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN EN 12831, PN EN 832 i PN EN ISO 13790)

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne			
Dotyczy pionowych elementów budynku			
Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m ³	kubatura przestrzeni > 100 m ³
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Rys 33. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne			
Dotyczy poziomych elementów budynku			
Element budynku			ΔU
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)			0
Cieźka podłoga (beton itd.)	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20

Rys 34. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne	
Dotyczy otworów	
Powierzchnia elementu budynku [m ²]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

Rys 35. Podpowiedź dotyczy otworów

4.1.5 Opis okno właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne

W skład tej grupy wchodzi przegrody typu drzwi zewnętrzne, drzwi wewnętrzne, okna zewnętrzne i okna wewnętrzne. Wszystkie te przegrody charakteryzują się tym, że można im przypisać tylko współczynnik U i dodatkowe parametry niezbędne do obliczeń zysków od nasłonecznienia.

TYP – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,


NAZWA – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,


Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród


SYMBOL – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U, dla tych typów przegród dostępny jest tylko wariant B *ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA*.

Rys 36. Właściwości przegród okien i drzwi

NARZUCONY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U – pole służące do definiowania współczynnika przenikania U przegrody, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem  (tabelki patrz rozdział 2.1.2 rysunki nr)

WSPÓŁCZYNNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_0 – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

WSPÓŁCZYNNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO SZYBY g_{\perp} lub TR – pole do wstawiania wartości współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła. (dla normy PN EN ISO 13790 i 832 oznaczeniem tego współczynnika jest symbol g_{\perp} , dla normy PN B 02025 oznaczenie TR).

Współczynnik przepuszczania promieniowania słonecznego	
Rodzaj oszklenia	g_{\perp}
Oszklenie pojedynczą szybą	0,85
Oszklenie podwójną szybą	0,75
Oszklenie podwójną szybą z powłoką selektywną	0,67
Oszklenie potrójną szybą	0,70
Oszklenie potrójną szybą z dwiema powłokami selektywnymi	0,50
Okno podwójne	0,75

Rys 37. Podpowiedź współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego

WSPÓŁCZYNNIK RAMY F_F – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawi 0,8 dla drzwi 0,1. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła. (pole to występuje tylko dla norm PN EN ISO 13790 i 832).

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

4.1.6 Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie

W skład tej grupy wchodzi przegrody typu podłoga na gruncie. Użytkownik ma możliwość wstawienia poszczególnych warstw przegrody i wpisanie parametrów charakteryzujących podłogi na gruncie dla normy gruntowej PN EN 12831 są to P, Ag, B', dla normy gruntowej PN EN ISO 13370 P, Ag, B', λ , W, R_w, R_N, Z, dla normy PN EN ISO 6946 R_{GR}.

TYP – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

NAZWA – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

SYMBOL – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U.


Rys 38. Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie

OPORY CIEPLNE R_{si} – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	R _{si}
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,13
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,10
Strop nad przejazdem	dół	0,17
Podłoga na gruncie	dół	0,17


Rys 39. Tabela nr współczynnika R_{si}

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród


OPORY CIEPLNE R_{se} – pole do wstawiania wartości oporów przyjmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk  włącza nam podpowiedź):





Typ przegrody	Kierunek	Rse
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,04
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,04
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,04
Strop nad przejazdem	dół	0,04
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 40. Tabela nr współczynnik Rse

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_o – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  (tabelki patrz rozdział 2.1.2 rysunki nr)


ZAKŁADKA WARSTWY PRZEGRODY

Tabelka warstwy przegrody służy do wstawiania poszczególnych warstw definiowanych przegród. Możliwe są dwa sposoby wprowadzania danych albo ręcznie wpisując dane (nazwa, szerokość d , współczynnik λ , opór R), albo poprzez przycisk  włączyć okno bazy materiałów. W tabelce *Warstw przegrody* numer $L.p.$ 1 odpowiada warstwie zewnętrznej przegrody natomiast każdy numer $1+n$ warstwie bliżej obszaru wewnętrznego.

Warstwy przegrody					
Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m*K]	R [m*K/W]	
1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	
2	Styropian 40	0,100	0,040	2,500	
3	Mur z cegły kratówki	0,240	0,560	0,429	
4	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	

Rys 41. Tabelka warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,

MATERIAŁ – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk  wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,





d [m] – pole służące do wpisywania szerokości warstwy, wartości należy wpisywać w metrach,

λ [W/m²·K] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R [m²·K/W] - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn λ i d z wzoru: $R = \frac{d}{\lambda}$,

Opis funkcjonalności przycisków tabelki:

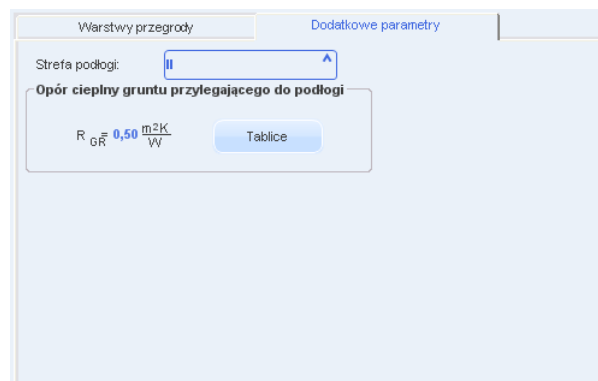
Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

-  dodawanie nowych warstw do przegrody,
-  usuwanie warstw z przegrody,
-  przesuwanie do góry warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony zewnętrznej przegrody),
-  przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

4.1.7 Zakładka parametry dodatkoweWariant A dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 6946


W przypadku wybrania tej normy podłogę w całym budynku musimy podzielić na dwie strefy pierwszą składającą się z powierzchni utworzonej z obrysu ścian zewnętrznego o szerokości 1,0 m i drugiej strefy stanowiącej pozostałą wewnętrzną powierzchnie podłogi. Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebny jest nam opór gruntu określany na podstawie strefy podłogi i zagłębienia pod gruntem. Współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie wyliczany jest z wzoru:

$$U = \frac{1}{R_T + R_{gr}}$$



Rys 42. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 6946

STREFA PODŁOGI – pole służące do wyboru, do jakiej strefy należy podłoga na gruncie (I – mającej kontakt z środowiskiem zewnętrznym, II- wewnętrznej), na tej podstawie definiowane są temperatury po stronie zewnętrznej przegrody dla strefy I wartość równa jest temperaturze zewnętrznej, dla strefy II 8 °C.

OPÓR CIEPLNY GRUNTU PRZYLEGAJĄCEGO DO PODŁOGI R_{GR} – pole służące do wstawiania wartości oporu gruntu, program dla strefy I wstawia domyślnie 0,5 (zgodnie z normą PN EN ISO 6946), dla strefy II wartość musi zdefiniować użytkownik na podstawie wartości zagłębienia podłogi lub skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez naciśnięcie przycisk  .

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Zagłębienie Z [m]	Rgr
≤ 4,00	0,60
6,00	0,90
8,00	1,00
10,00	1,10
15,00	1,50
20,00	1,70
25,00	2,00
50,00	3,60
≥ 100,00	5,70

Rys 43. Podpowieź opór cieplny gruntu przyległego do podłogi

Wariant B dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 13370

W przypadku wybrania tej normy podłogę w całym budynku stanowi całość (nie ma podziału na strefy). Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry. Współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie wyliczany jest z wzoru uzależnionego od rodzaju podłogi i izolacji krawędziowej.

Dla płyty podłogowej na gruncie z izolacją na całej powierzchni lub bez izolacji:

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1\right)$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z pionową izolacją krawędziową bez izolacji podłogi:

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1\right) - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{2 \cdot D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{2 \cdot D}{d_t + d'} + 1\right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z poziomą izolacją krawędziową bez izolacji podłogi:

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1\right) - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{D}{d_t + d'} + 1\right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z pionową izolacją krawędziową z izolacją podłogi:

$$U = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t} - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{2 \cdot D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{2 \cdot D}{d_t + d'} + 1\right) \right]}{B'}$$

Dla płyty podłogowej na gruncie z poziomą izolacją krawędziową z izolacją podłogi:

$$U = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t} - \frac{\frac{2 \cdot \lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{D}{d_t + d'} + 1\right) \right]}{B'}$$

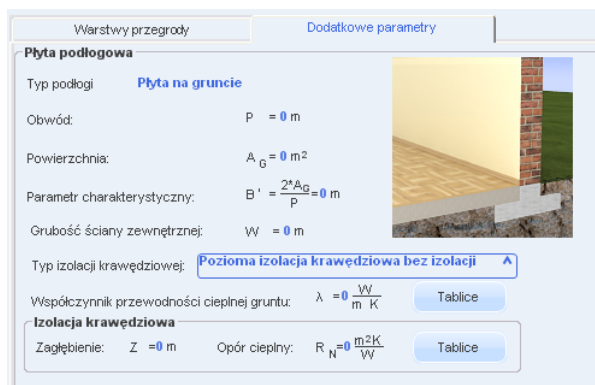
Dla płyty podłogowej pod gruntem z podłogą nieizolowaną:

$$U = \frac{A \cdot \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t + 0,5 \cdot z} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t + 0,5 \cdot z} + 1\right) + z \cdot P \cdot \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_t + z}\right) \ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)}{A + z \cdot P}$$

Dla płyty podłogowej pod gruntem z podłogą izolowaną:

$$U = \frac{A \cdot \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t + 0,5 \cdot z} + z \cdot P \cdot \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_t + z}\right) \ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)}{A + z \cdot P}$$

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



Rys 44. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Płyta na gruncie

TYP PODŁOGI – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

OBWÓD P [m] – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

POWIERZCHNIA $A_g [m^2]$ – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNY $B' [m]$ – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru: $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P}$

GRUBOŚĆ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ $W [m]$ – pole służące do wstawiania wartości grubości ściany zewnętrznej. Wartość ta potrzebna jest do wyliczeń współczynnika przenikania ciepła U podłogi (do wyliczenia współczynnika d_t), w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

TYP IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ – pole służące do wyboru typu izolacji krawędziowej, użytkownik ma do wyboru następujące wartości: 1. *bez izolacji*, 2. *izolowana na całej powierzchni*, 3. *pionowa izolacja krawędziowa z izolacją*, 4. *pionowa izolacja krawędziowa bez izolacji*, 5. *pozioma izolacja krawędziowa z izolacją*, 6. *pozioma izolacja krawędziowa bez izolacji*.

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU $\lambda [W / m \cdot K]$ – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Rys 45. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ $R_N [m^2 \cdot K / W]$ – pole służące do wpisania oporu cieplnego izolacji krawędziowej, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

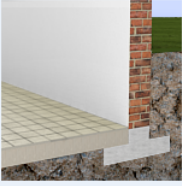
Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Opór cieplny izolacji krawędziowej	
Typ izolacji: Płyta z wełny mineralnej	
Grubość mm	Rn m ² K/W
20	0,45
30	0,70
40	0,95
50	1,25
80	2,05
100	2,55
120	3,05
150	3,80
160	4,10
200	5,10

Rys 46. Podpowiedź opór cieplny izolacji krawędziowej

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisania zagłębienia lub szerokości izolacji krawędziowej

Warstwy przegrody		Dodatkowe parametry	
Płyta podłogowa			
Typ podłogi:	Płyta poniżej gruntu		
Obwód:	P = 0 m		
Powierzchnia:	A _G = 0 m ²		
Parametr charakterystyczny:	B' = $\frac{2 \cdot A_G}{P} = 0$ m		
Grubość ściany zewnętrznej:	W = 0 m		
Współczynnik przewodności cieplnej gruntu:	$\lambda = 0 \frac{W}{m \cdot K}$		
Opór cieplny warstw ściany:	R _W = $0 \frac{m^2 \cdot K}{W}$		
Zagłębienie podłogi w gruncie:	Z = 0 m		



Tablice

Rys 47. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Płyta poniżej gruntu

TYP PODŁOGI – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

OBWÓD P [m] – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

POWIERZCHNIA A_g [m²] – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNY B' [m] – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru: $B' = \frac{2 \cdot A_G}{P}$

GRUBOŚĆ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ W [m] – pole służące do wstawiania wartości grubości ściany zewnętrznej. Wartość ta potrzebna jest do wyliczeń współczynnika przenikania ciepła U podłogi (do wyliczenia współczynnika d_l), w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU λ [W/ m·K] – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Rys 48. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY WARSTWY ŚCIENNEJ R_w [$m^2 \cdot K / W$] – pole służące do wpisania oporu cieplnego ściany na gruncie.

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisania zagłębienia podłogi pod gruntem.

Wariant C dla wybranej normy gruntowej PN EN 12831

W przypadku wybrania tej normy podłogę w całym budynku stanowi całość (nie ma podziału na strefy). Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry. Współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie wyliczany jest z metody uproszczonej, w której należy podać obwód podłogi, powierzchnię, współczynnik U wstawionych warstw i na tej podstawie z tabel wstawiany jest ekwiwalentny współczynnik przenikania ciepła. Norma ta może być wykorzystywana przy obliczeniach strat w pomieszczeniach (parametru niezbędnego do doboru grzejników), a także do określenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku/lokalu.

Warstwy przegrody Dodatkowe parametry

Płyta podłogowa

Typ podłogi: Płyta na gruncie

Obwód: $P = 56,49$ m

Powierzchnia: $A_g = 91,90$ m²

Parametr charakterystyczny: $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P} = 3,25$ m

Rys 49. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Płyta na gruncie

TYP PODŁOGI – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

OBWÓD P [m] – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

POWIERZCHNIA A_g [m²] – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

PARAMETR CHARAKTERYSTYCZNY B' [m] – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru: $B' = \frac{2 \cdot A_g}{P}$

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

Płyta podłogowa na gruncie					
B' [m]	U _{equiv,bf} [W/m ² K]				
	Bez izolacji	U _{podłogi} = 2,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 1,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,5[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,25[W/m ² K]
2	1,3	0,77	0,55	0,33	0,17
4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
10	0,47	0,36	0,30	0,23	0,15
12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12

Rys 50. Tabela płyt podłogowych na gruncie



Rys 51. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Płyta poniżej gruntu

TYP PODŁOGI – pole służące do wyboru typu podłogi, użytkownik ma do wyboru dwa rodzaje na podstawie, których wykonane będą obliczenia 1. *Płyta na gruncie*, 2. *Płyta poniżej gruntu*.

OBWÓD P [m] – pole służące do wpisania zewnętrznego obwodu płyty podłogowej, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

POWIERZCHNIA A_g [m²] – pole służące do wpisania pola powierzchni podłogi, w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisania zagłębienia podłogi pod gruntem.

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 1,5 m					
B' [m]	U _{equiv,bf} [W/m ² K]				
	Bez izolacji	U _{podłogi} = 2,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 1,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,5[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,25[W/m ² K]
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11
----	------	------	------	------	------

Rys 52. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 3,0 m					
B' [m]	U _{equiv.bf} [W/m ² K]				
	Bez izolacji	U _{podłogi} = 2,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 1,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,5[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,25[W/m ² K]
2	0,63	0,46	0,35	0,24	0,14
4	0,51	0,40	0,33	0,24	0,14
6	0,43	0,35	0,29	0,22	0,14
8	0,37	0,31	0,26	0,21	0,14
10	0,32	0,27	0,24	0,19	0,13
12	0,29	0,25	0,22	0,18	0,13
14	0,26	0,23	0,20	0,17	0,12
16	0,24	0,21	0,19	0,16	0,12
18	0,22	0,20	0,18	0,15	0,11
20	0,21	0,18	0,16	0,14	0,11

Rys 53. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

4.1.8 Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie

W skład tej grupy wchodzi przegroda typu ściana na gruncie. Użytkownik ma możliwość wstawienia poszczególnych warstw przegrody i wpisanie parametrów charakteryzujących ściany na gruncie dla normy gruntowej PN EN 12831 są to Z, dla normy gruntowej PN EN ISO 13370 Z, R_F, λ, dla normy PN EN ISO 6946 R_{GR}.

TYP – pole to służy do wybierania jednego z 11 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, dachu, okna zewnętrznego, okna wewnętrznego, drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych,

NAZWA – pole służące do nadawania nazwy przegrodom, nazwy będą później wyświetlane w tabelkach w pomieszczeniach i strefach,

SYMBOL – pole służące do definiowania symbolu przegrody, który będzie później widoczny w drzewku definicji przegród i raportach,

SPOSÓB OBLICZEN – pole to służy do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń współczynnika U.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Właściwości przegrody

Typ: Ściana na gruncie

Nazwa: Ściana na gruncie

Symbol: SG 1

Sposób obliczeń: Zdefiniowane warstwy

Opory cieplne: $R_{si} = 0,13 \frac{m^2K}{W}$ $R_{se} = 0,04 \frac{m^2K}{W}$

Współczynnik mostków cieplnych: $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$

Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²K/W]
1	Styropian 40	0,120	0,040	3,000

Rys 54. Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie

OPORY CIEPLNE R_{si} – pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rsi
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,13
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,10
Strop nad przejazdem	dół	0,17
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 55. Tabela nr współczynnik Rsi

OPORY CIEPLNE R_{se} – pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk włącza nam podpowiedź):

Typ przegrody	Kierunek	Rse
Ściana zewnętrzna	poziomy	0,04
Ściana wewnętrzna	poziomy	0,13
Ściana na gruncie	poziomy	0,04
Strop wewnętrzny	góra	0,10
Dach	góra	0,04
Strop nad przejazdem	dół	0,04
Podłoga na gruncie	dół	0,17

Rys 56. Tabela nr współczynnik Rse

WSPÓŁCZYNIK MOSTKÓW CIEPLNYCH ΔU_0 – pole do wstawiania wartości dodatków na mostki cieplne, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem (tabelki patrz rozdział 2.1.2 rysunki nr)

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

ZAKŁADKA WARSTWY PRZEGRODY

Tabela warstwy przegrody służy do wstawiania poszczególnych warstw definiowanych przegród. Możliwe są dwa sposoby wprowadzania danych albo ręcznie wpisując dane (nazwa, szerokość d , współczynnik λ , opór R), albo poprzez przycisk **...** włączyć okno bazy materiałów. W tabelce *Warstw przegrody* numer *L.p.* 1 odpowiada warstwie zewnętrznej przegrody natomiast każdy numer $1+n$ warstwie bliżej obszaru wewnętrznego.

Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m ² *K]	R [m ² *K/W]
1	Tynk lub gładź cementowa ...	0,015	1,000	0,015
2	Styropian 40 ...	0,100	0,040	2,500
3	Mur z cegły kratówki ...	0,240	0,560	0,429
4	Tynk lub gładź cementowa ...	0,015	1,000	0,015

Rys 57. Tabela warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,


MATERIAŁ – pole służące do wpisywania nazwy użytego materiału, użytkownik może poprzez przycisk **...** wybrać gotowy materiał z przypisanymi parametrami,


d [m] – pole służące do wpisywania szerokości warstwy, wartości należy wpisywać w metrach,


λ [W/m²*K] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,


R [m²*K/W] - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn **λ** i **d** z wzoru: $R = \frac{d}{\lambda}$,

Opis funkcjonalności przycisków tabelki:

 dodawanie nowych warstw do przegrody,

 usuwanie warstw z przegrody,

 przesuwanie do góry warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony zewnętrznej przegrody),

 przesuwanie do dołu warstwy przegrody (przesuwanie warstwy bliżej strony wewnętrznej przegrody),

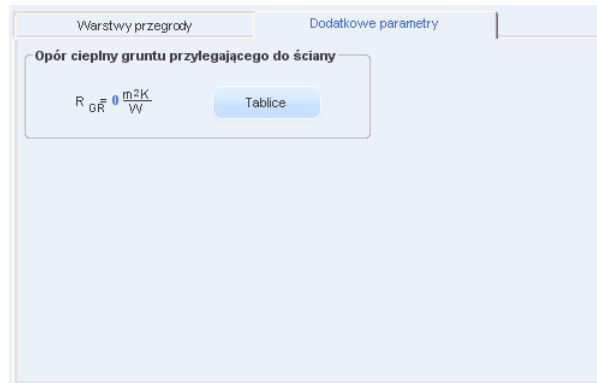
4.1.9 Zakładka parametry dodatkowe

Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 6946


Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebny jest nam opór gruntu określany na podstawie zagłębienia ściany na gruncie. Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z wzoru:

$$U = \frac{1}{R_T + R_{gr}}$$



Rys 58. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 6946

OPÓR CIEPLNY GRUNTU PRZYLEGAJĄCEGO DO ŚCIANY R_{GR} – pole służące do wstawiania wartości oporu gruntu, wartość musi zdefiniować użytkownik na podstawie wartości zagłębienia ściany lub skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez naciśnięcie przycisk .

Zagłębienie Z [m]	R _{gr}
≤ 0,50	0,20
0,75	0,30
1,00	0,40
1,50	0,50
2,00	0,60
3,00	0,80
4,00	1,00
5,00	1,10
≥ 10,00	1,90

Rys 59. Podpowiedź opór cieplny gruntu przyległego do ściany

Wariant B dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 13370

Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry z , R_F , λ ,. Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z wzoru:

$$d_w = \lambda \cdot (R_{si} + R_W + R_{se})$$

$$d_t = w + \lambda \cdot (R_{si} + R_F + R_{se})$$

$$U_{bw} = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_t + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

Stacjonarny współczynnik sprzężenia cieplnego L_s dla podziemia wyliczamy z wzoru:

$$L_s = z \cdot P \cdot U_{bw}$$

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Rys 60. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 13370 Ściana na gruncie

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU λ [W/ m·K] – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem

Tablice

Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Rys 61. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ R_F [m²·K / W] – pole służące do wpisania oporu cieplnego podłogi stykającej się z ścianą na gruncie, w przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie wypełnia to pole. Wartość ta będzie potrzebna do wyliczeń strat ciepła przez grunt.

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisania zagłębienia lub szerokości izolacji krawędziowej.

Wariant C dla wybranej normy gruntowej PN EN 12831

Do obliczeń współczynnika przenikania oprócz oporów poszczególnych warstw potrzebne dodatkowe parametry. Współczynnik przenikania dla ściany na gruncie wyliczany jest z metody uproszczonej, w której należy podać zagłębienie ściany na gruncie, współczynnik U wstawionych warstw i na tej podstawie z tabel wstawiany jest ekwiwalentny współczynnik przenikania ciepła. Norma ta może być wykorzystywana przy obliczeniach strat w pomieszczeniach (parametru niezbędnego do doboru grzejników), a także do określenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku/lokalu.

Rys 62. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Płyta na gruncie

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisania zagłębienia lub szerokości izolacji krawędziowej, na podstawie tej wartości oraz współczynnika U warstw ściany z poniższej tabelki wstawiany jest współczynnik ekwiwalentny U dla ściany na gruncie.

Ściana na gruncie				
U ściany [W/m²K]	U_{equiv.bw} [W/m²K]			
	z = 0,0 m	z = 1,0 m	z = 2,0 m	z = 3,0 m
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,44	0,39	0,35	0,32
0,75	0,63	0,54	0,48	0,43
1,00	0,81	0,68	0,59	0,53
1,25	0,98	0,81	0,69	0,61
1,50	1,14	0,92	0,78	0,68
1,75	1,28	1,02	0,85	0,74
2,00	1,42	1,11	0,92	0,79
2,25	1,55	1,19	0,98	0,84
2,50	1,67	1,27	1,04	0,88
2,75	1,78	1,34	1,09	0,92
3,00	1,89	1,41	1,13	0,96

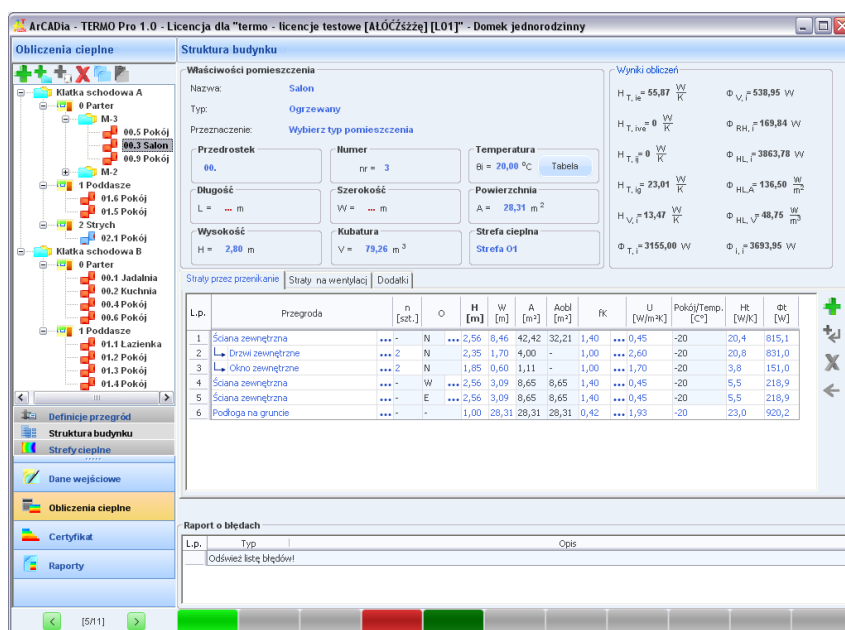
5 OPIS OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA W POMIESZCZENIU

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

5.1 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO POMIESZCZEŃ (STRUKTURA BUDYNKU)

Okno to służy do obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń. Dane te potrzebne są do doboru odbiorników systemu grzewczego (grzejników). Program pozwala na obliczenia normami PN B 03406, PN EN 12831 metodą uproszczoną i szczegółową. Dodatkowo w przypadku wczytania podkładu z programu ArCADia ARCH. obliczone moce cieplne i temperatury są automatycznie przenoszone do tabelki pomieszczeń (należy w programie ArCADia ARCH. w oknie pomieszczenia pod przyciskiem *Wybór opisu pomieszczeń* wybrać odpowiednie pola do wyświetlania *Temperatura*, *Moc grzewcza*). Okno struktury budynku składa się z czterech części:

- Drzewka struktury budynku,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładkę obliczeń strat ciepłych,
- Panelu wyników obliczeń

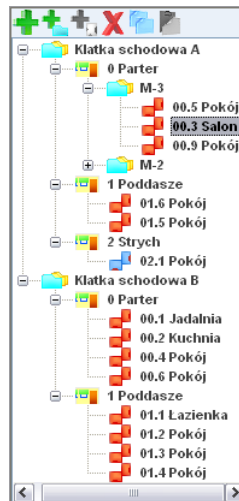


Rys 63. Okno struktury budynku- obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu wg normy PN EN 12831 metoda uproszczona











5.1.1 Opis drzewka struktury budynku

Drzewko pozwala na dowolne grupowanie pomieszczeń zarówno na poziomie kondygnacji jak i budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, a następnie przesuwanie pomieszczenia może dowolnie zmieniać grupę lub kondygnację wybranego pomieszczenia. Grupy znajdujące się w hierarchii nad kondygnacją można traktować, jako grupowanie pionowe (np. podział budynku na klatki schodowe). Grupy znajdujące się w hierarchii poniżej kondygnacji można traktować, jako grupowanie poziome na kondygnacji (np. mieszkania lub pomieszczenia z danej grupy funkcyjnej). W przypadku pierwszej grupy (np. klatka schodowa A) skasowanie kondygnacji nie powoduje usunięcia jej z projektu, a jedynie z danej grupy. W celu usunięcia kondygnacji z projektu musi być ona skasowana z wszystkich grup (w przedstawionym poniżej przypadku z grup klatka schodowa A, klatka schodowa B). Dodanie nowej kondygnacji do projektu widoczne jest w wszystkich grupach pionowych. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. drzewko wypełniane jest automatycznie pomieszczeniami i kondygnacjami. Zaznaczenie pomieszczenia przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Rys 64. Drzewko struktury

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  dodawanie nowych grup do projektu,
-  dodawanie nowych pomieszczeń do projektu,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne kondygnacji,
-  oznaczenie graficzne grupy,

5.1.2 Opis okna właściwości pomieszczenia

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o pomieszczeniu odnośnie przeznaczenie pomieszczenia, temperatury, nazwy, typ ogrzewanego czy nie, numeracji, geometrii, powierzchni i kubatury i przynależności do stref cieplnych.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

The screenshot shows a window titled "Właściwości pomieszczenia" (Room Properties). It contains the following fields and values:

- Nazwa: Salon
- Typ: Ogrzewany
- Przeznaczenie: Wybierz typ pomieszczenia
- Przedrostek: 00.
- Numer: nr = 3
- Temperatura: $t_{i} = 20,00$ °C (with a "Tabela" button)
- Długość: L = ... m
- Szerokość: W = ... m
- Powierzchnia: A = 28,31 m²
- Wysokość: H = 2,80 m
- Kubatura: V = 79,26 m³
- Strefa cieplna: Strefa 01

Rys 65. Okno właściwości pomieszczenia ogrzewanego

NAZWA – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy pomieszczenia, program na podstawie wybranego przeznaczenia pomieszczenia wstawia domyślną wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przenosi nazwę wpisaną w architekturze.

TYP – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu pomieszczenia: 1. Ogrzewane, 2. Nieogrzewane. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start ciepła w pomieszczeniu. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik b_u (dla normy PN EN 12831), albo temperaturę pomieszczenia nieogrzewanego (dla normy PN B 03406).

PRZEZNACZENIE – pole służące do wyboru przeznaczenia pomieszczenia na tej podstawie do programu zostanie dodana nazwa pomieszczenia i domyślna temperatura pomieszczenia.

PRZEDROSTEK – pole służące do wpisywania przedrostku przed numerem pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu i raportach*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze przedrostek do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę, znak lub literę.

NUMER - pole służące do wpisywania numeru pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu i raportach*. Wstawione nowe pomieszczenie otrzymuje automatycznie o jeden większy numer. Użytkownik może dowolnie zmieniać numerację. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisany w architekturze numer do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę całkowitą.

TEMPERATURA t_i lub t [°C] – pole służące do wpisywania temperatury wewnętrznej pomieszczenia, program wstawia domyślne wartości na podstawie wartości wybranych w *przeznaczenia*, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem Tabela. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze temperatury do projektu.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Temperatura pomieszczenia		
Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	$\theta_{int,i}$ [°C]
- nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe podczas działania ogrzewania dyżurnego	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe, akumulatornie, maszynownie i szyby dźwigów osobowych	5
- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt ludzi znajdujących się w ruchu i okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych	8
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W/m ³	hale sprzężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej	8
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonywujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hotele wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni, kościoły	12
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 W/m ³	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne	12
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi: W okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej, Bez okryć zewnętrznych znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W/m ²	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne, kuchnie indywidualne wyposażone w palenisko węglowe	16
- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych niewykonywujących w sposób ciągły pracy fizycznej - kotłownie i węzły cieplne	Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń, muzea i galerie sztuki z szatniami, audytoria	20
- przeznaczone do rozbierania	Łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni	24
- przeznaczone na pobyt bez odzieży	Gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne	24

Rys 66. Podpowiedź temperatur pomieszczeń

DLUGOŚĆ L [m] – pole służące do definiowania długości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

SZEROKOŚĆ W [m] – pole służące do definiowania szerokości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA [m²] – pole służące do wpisywania pola powierzchni pomieszczenia, w przypadku wpisania wartości w polach L i W program automatycznie wyliczy wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze powierzchnię pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do sumowania powierzchni stref cieplnych, a także całkowitej powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze i powierzchni netto budynku.

WYSOKOŚĆ POMIESZCZENIA [m] – pole służące do wpisywania wysokości pomieszczenia, program dla nowo utworzonego pomieszczenia przenosi wartość wstawioną w oknie kondygnacji w polu *wysokość kondygnacji*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia V* , a także domyślnie wstawiana do wysokości przegrody w tym pomieszczeniu.

KUBATURA POMIESZCZENIA V [m³] – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tą wartość na podstawie *powierzchni pomieszczenia A* i jego *wysokości H* . W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze kubaturę pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń wentylacji pomieszczenia, a także do sumowania kubatury stref i budynku.

STREFA CIEPLNA – pole służące do ręcznego wyboru do jakiej strefy cieplnej ma należeć pomieszczenie. Użytkownik na etapie wstawiania pomieszczeń może przypisać je do danej strefy, może też zrobić to później w

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

oknie strefy cieplne. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przydzieli pomieszczenia do odpowiednich stref cieplnych na podstawie temperatury pomieszczenia.

Rys 67. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego


NAZWA – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy pomieszczenia, program na podstawie wybranego przeznaczenia pomieszczenia wstawia domyślną wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przenosi nazwę wpisaną w architekturze.

TYP – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu pomieszczenia: 1. Ogrzewane, 2. Nieogrzewane. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start ciepła w pomieszczeniu. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik b_u (dla normy PN EN 12831), albo temperaturę pomieszczenia nieogrzewanego (dla normy PN B 03406).

PRZEZNACZENIE – pole służące do wyboru przeznaczenia pomieszczenia na tej podstawie do programu zostanie dodana nazwa pomieszczenia i domyślna temperatura pomieszczenia.

PRZEDROSTEK – pole służące do wpisywania przedrostku przed numerem pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu* i *raportach*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze przedrostek do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę, znak lub literę.


NUMER - pole służące do wpisywania numeru pomieszczenia, wartość ta wyświetlana będzie w *drzewku struktury projektu* i *raportach*. Wstawione nowe pomieszczenie otrzymuje automatycznie o jeden większy numer. Użytkownik może dowolnie zmieniać numerację. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisany w architekturze numer do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę całkowitą.

WSPÓŁCZYNNIK ZMNIJSZENIA TEMPERATURY b_u – (dla normy PN EN 12831) pole służące do wpisywania współczynnika zmniejszającego pomieszczenia nieogrzewanego, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem .

Przestrzeń nieogrzewana	b_u
Pomieszczenie tylko z jedną ścianą zewnętrzną	0,4
Pomieszczenie przynajmniej z 2 ścianami zewnętrznymi bez drzwi zewnętrznych	0,5
Pomieszczenie przynajmniej z 2 ścianami zewnętrznymi z drzwi zewnętrznych (hale, garaże)	0,6
Pomieszczenie z 3 ścianami zewnętrznymi (zewnętrzne klatki schodowe)	0,8
Podziemia bez okien/drzwi zewnętrznych	0,5
Podziemia z oknami/drzwiami zewnętrznymi	0,8
Poddasze silnie wentylowane bez deskowania pokrytego papą lub płyt łączonych brzegami	1,0
Poddasze inne niezolowane dachy	0,9
Poddasze izolowany dach	0,7
Wewnętrzne przestrzenie komunikacyjne (bez zew. ścian, krotkość wymiany powierza mniejsza niż 0,5 1/h)	0
Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni > 0,005 m ² /m ³)	1,0
Przebiegi podpodłogowa	0,8
Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte	0,9

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Rys 68. Podpowiedź współczynnik zmniejszenia temperatury

TEMPERATURA t [°C] – (dla normy PN B 03406) pole służące do wpisywania temperatury wewnętrznej pomieszczenia nieogrzewanego, program wstawia domyślne wartości na podstawie wartości wybranych w *przeznaczenia*, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem . W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze temperaturę do projektu.

Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	$t_{int,i}$ [°C]
- nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe podczas działania ogrzewania dyżurnego	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe, akumulatornie, maszynownie i szyby dźwigów osobowych	5
- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt ludzi znajdujących się w ruchu i okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych	8
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W/m ³	hale sprężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej	8
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonywujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, halle wejściowe, poczekalnie przy salach widowskich bez szatni, kościół	12
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 W/m ³	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne	12
- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi: W okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej, Bez okryć zewnętrznych znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W/m ²	sale widowskie bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne, kuchnie indywidualne wyposażone w palenisko węglowe	16
- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej - kotłownie i węzły ciepłe	Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń, muzea i galerie sztuki z szatniami, audytoria	20
- przeznaczone do rozbierania	Łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni	24
- przeznaczone na pobyt bez odzieży	Gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne	24

Rys 69. Podpowiedź temperatur pomieszczeń

DŁUGOŚĆ L [m] – pole służące do definiowania długości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

SZEROKOŚĆ W [m] – pole służące do definiowania szerokości pomieszczenia na tej podstawie zostanie obliczona powierzchnia pomieszczenia. Wartość ta nie jest wymagana do uzupełnienia.

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA [m²] – pole służące do wpisywania pola powierzchni pomieszczenia, w przypadku wpisania wartości w polach L i W program automatycznie wyliczy wartość. W przypadku pobrania danych z ArCADia-Architektura. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze powierzchnię pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do sumowania powierzchni stref ciepłych nieogrzewanych, a także całkowitej powierzchni netto budynku.

WYSOKOŚĆ POMIESZCZENIA [m] – pole służące do wpisywania wysokości pomieszczenia, program dla nowo utworzonego pomieszczenia przenosi wartość wstawioną w oknie kondygnacji w polu *wysokość kondygnacji*. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia V*.

KUBATURA POMIESZCZENIA V [m³] – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tą wartość na podstawie *powierzchni pomieszczenia A* i jego *wysokości H*. W przypadku

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze kubaturę pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń sumowania kubatury stref i budynku.

STREFA CIEPLNA – pole służące do ręcznego wyboru do jakiej strefy cieplnej ma należeć pomieszczenie. Użytkownik na etapie wstawiania pomieszczeń może przypisać je do danej strefy, może też zrobić to później w oknie strefy cieplne. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przydzieli pomieszczenia do odpowiednich stref cieplnych na podstawie temperatury pomieszczenia.

5.1.3 Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona

Metoda uproszczona normy PN EN 12831 przewiduje wymiarowanie przegród zewnętrznych po obrysie zewnętrznym, natomiast wewnętrznych w osi. Metoda ta może być stosowana do budynków mieszkalnych, w których krotność wymian powietrza przy różnicy ciśnienia między wnętrzem a otoczeniem budynku równej 50 Pa jest niższa niż 3 1/h. W metodzie tej do każdej dopisany jest współczynnik poprawkowy temperatury f_k (zależny od kierunku strat ciepła). Straty przez grunt obliczane są wraz z stratami przez przenikanie. W metodzie tej mamy trzy zakładki:

- Zakładka straty przez przenikanie,
- Zakładka straty na wentylacje
- Zakładka dodatki

5.1.3.1 Zakładka straty przez przenikanie

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientację, wymiary, współczynnik poprawkowy temperatury f_k , sąsiada po drugiej stronie, współczynnik U , program na tej podstawie wylicza współczynnik strat przez przenikanie przegród sąsiadujących z obszarem zewnętrznym, z innymi wewnętrznymi pomieszczeniami ogrzewanymi, z pomieszczeniami nieogrzewanymi, przez grunt z poniższych wzorów:

Dla przegród zewnętrznych wyliczane jest z wzoru

$$H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

$$H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k ,$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem ogrzewanym o temp. innej niż w pomieszczeniu z wzoru

$$H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k ,$$

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

$$H_{T,ig} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$$

Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie





$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$


L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	f _k	U [W/m ² K]	Pokój/Temp. [C°]	Ht [W/K]	Φt [W]
1	Ściana zewnętrzna	...	N	2,56	3,00	8,40	6,60	1,40	0,45	-20	4,2	167,0
2	Okno zewnętrzne	1	N	1,50	1,20	1,80	-	1,00	1,70	-20	3,1	122,4
3	Ściana zewnętrzna	...	W	2,56	6,50	18,20	14,84	1,40	0,45	-20	9,4	375,5
4	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,20	1,80	-	1,00	1,70	-20	3,1	122,4
5	Okno zewnętrzne	1	W	1,30	1,20	1,56	-	1,00	1,70	-20	2,7	106,1

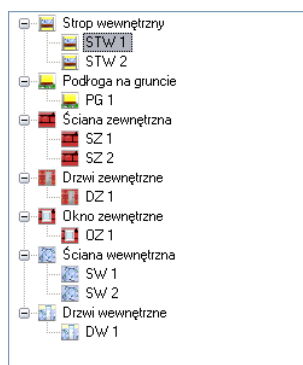
Rys 70. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 12831 uproszczona

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia (na tej podstawie wyliczona będzie strata cieplna dla pomieszczenia). Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

-  dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,
-  przycisk służący do dodawania do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

NAZWA PRZEGRODY – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikona  otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 71. Drzewko przegród w projekcie

ILOŚĆ N [szt.]– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

KIERUNEK O– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacienienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 72. Wybór orientacji przegrody

SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \times H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m^2]– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

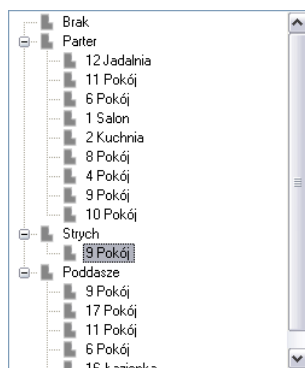
WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY f_k –pole służące do definiowania współczynnika, program automatycznie wstawia wartość uzależnioną od typu przegrody, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **...**.

Strata ciepła	Komentarze	f_k
Bezpośrednio na zewnątrz	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	1,00
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,40
	Dla okien i drzwi	1,00
Przez przestrzenie nieogrzewane	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,80
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,00
Przez grunt	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42
Przez poddasze	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,90
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Przez przestrzeń podpodłogową	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,92
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Do przylegającego budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,50
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,70
Do przylegającej jednostki budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42

Rys 73. Współczynnik poprawkowy temperatury

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U [$W/m^2 \cdot K$] –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

POKÓJ/TEMPERATURA [$^{\circ}C$] –pole służące do wyboru temperatury lub pomieszczenia po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie pomieszczenie ogrzewane wybieramy z przycisku odpowiednie pomieszczenie **...**, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od pomieszczeń wewnętrznych). W przypadku wybrania pomieszczenia z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jaka kol wiek pomniejsza zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana).



Rys 74. Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA H_T [W/K] –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

PROJEKTOWANA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE Φ_i [W] –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty cieplnej z danej przegrody.


5.1.3.2 Zakładka straty przez wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot n_{\min} \cdot V_i$$



Rys 75. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 uproszczonej

KROTNOŚĆ WYMIAN n [1/h] –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 76. Podpowiedź krotność wymian

MINIMALNY STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO V_{\min} [m³/h] –pole służące definiowania minimalnego strumienia wentylacyjnego, domyślnie obliczanego na podstawie *krotności wymian n* i *kubatury pomieszczenia*.

5.1.3.3 Zakładka dodatki

Zakładka ta służy do definiowania dodatkowych parametrów niezbędnych do obliczenia straty cieplnej w pomieszczeniu. Użytkownik wpisuje tu współczynnik osłabienia nocnego i współczynnik poprawkowy wewnętrznej projektowanej temperatury.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Rys 77. Zakładka dodatki

WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA $f_{RH}[W/m^2]$ – pole służące definiowania współczynnika nagrzewania, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tabelle.

OSŁABIENIE NOCNE									
Współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych									
Czas nagrzewania godz.	Współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych								
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia								
	2 K			3 K			4 K		
	Masa			Masa			Masa		
	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża
1	18	23	25	27	30	27	36	27	31
2	9	16	22	18	20	23	22	24	25
3	6	13	18	11	16	18	18	18	18
4	18	23	25	27	30	27	36	27	31

Rys 78. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12h

OSŁABIENIE NOCNE			
Współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych			
Czas nagrzewania godz.	Współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych		
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia		
	1 K	2 K	3 K
	Masa budynku duża		
1	11	22	45
2	6	11	22
3	4	9	16
4	2	7	13

Rys 79. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 8h

POPRAWKOWY WSPÓŁCZYNNIK TEMPERATURY $f_{\Delta\theta_i}$ – pole służące definiowania współczynnika poprawkowego temperatury, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tabelle.

Współczynnik poprawkowy temperatury	
WEWNĘTRZNA PROJEKTOWANA TEMPERATURA POMIESZCZENIA	$f_{\Delta\theta_i}$
normalna	1,0
podwyższona	1,6

Rys 80. Podpowiedź poprawkowy współczynnik temperatury

5.1.4 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła jak i projektowanych strat ciepła od ogrzewania, wentylacji i nadwyżki mocy cieplnej.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wyniki obliczeń	
$H_{T,ie} = 44,01 \frac{W}{K}$	$\Phi_{V,i} = 315,28 W$
$H_{T,iue} = 11,40 \frac{W}{K}$	$\Phi_{RH,i} = 92,73 W$
$H_{T,ij} = 7,17 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,i} = 2911,02 W$
$H_{T,ig} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,A} = 188,35 \frac{W}{m^2}$
$H_{V,i} = 7,88 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,V} = 62,78 \frac{W}{m^3}$
$\Phi_{T,i} = 2503,01 W$	$\Phi_{i,i} = 2818,29 W$

Rys 81. Wyniki obliczeń

$H_{T,ie}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez obudowę budynku, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród zewnętrznych (ścian zew., okien zew., drzwi zew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem), wyliczany z wzoru: $H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

$H_{T,iue}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez pomieszczenia nieogrzewane, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie nieogrzewane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.), wyliczany z wzoru: $H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

$H_{T,ij}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do sąsiedniej przestrzeni, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie o innej temperaturze niż obliczane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.), wyliczany z wzoru: $H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

$H_{T,ig}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do gruntu, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród typu ściana na gruncie i podłoga na gruncie, wyliczany z wzoru: $H_{T,ig} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

$H_{V,i}$ [W/K]– współczynnik projektowanej wentylacyjnej straty ciepła, wartość wyliczana z wzoru: $H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

$\Phi_{T,i}$ [W]– projektowana strata ciepła ogrzewanej przestrzeni przez przenikanie, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$\Phi_{V,i}$ [W]– projektowana wentylacyjna strata ciepła, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$\Phi_{RH,i}$ [W]– nadwyżka mocy cieplnej, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{RH,i} = A \cdot f_{RH}$,

$\Phi_{HL,i}$ [W]– projektowane obciążenie cieplne, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{HL,i} = \Phi_{i,i} + \Phi_{RH,i}$

$\Phi_{HL,A}$ [W]– projektowane obciążenie cieplne na m^2 , wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{HL,A} = \Phi_{HL,i} / A$

$\Phi_{HL,V}$ [W]– projektowane obciążenie cieplne na m^3 , wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{HL,V} = \Phi_{HL,i} / V_i$

$\Phi_{i,i}$ [W]– całkowita projektowana strata ciepła ogrzewanej, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{i,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) \cdot f_{\Lambda\theta,i}$

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

5.1.5 Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa

5.1.5.1 Zakładka straty przez przenikanie

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientację, wymiary, mostek cieplny, sąsiada po drugiej stronie, współczynnik U, program na tej podstawie wylicza współczynnik strat przez przenikanie przegród sąsiadujących z obszarem zewnętrznym, z innymi wewnętrznymi pomieszczeniami ogrzewanymi, z pomieszczeniami nieogrzewanymi, przez grunt z poniższych wzorów:

Dla przegród zewnętrznych wyliczane jest z wzoru:

$$H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot e_k + \sum \Psi_k \cdot L_k$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

$$H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot L_k \cdot b_u$$

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem ogrzewanym o temp. innej niż w pomieszczeniu z wzoru:

$$H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{pp}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$





Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie


$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	ΣΨ*Lk [-]	U [W/m ² K]	Pokój/Temp. [C°]	Ht [W/K]	Φt [W]
1	Ściana zewnętrzna	...	N	2,56	3,00	8,40	6,60	0,00	0,45	-20	2,98	119,30
2	Okno zewnętrzne	...	N	1,50	1,20	1,80	-	0,00	1,70	-20	3,06	122,40
3	Ściana zewnętrzna	...	W	2,56	6,50	18,20	14,84	0,00	0,45	-20	6,71	268,24
4	Okno zewnętrzne	...	W	1,50	1,20	1,80	-	0,00	1,70	-20	3,06	122,40
5	Okno zewnętrzne	...	W	1,30	1,20	1,56	-	0,00	1,70	-20	2,65	106,08

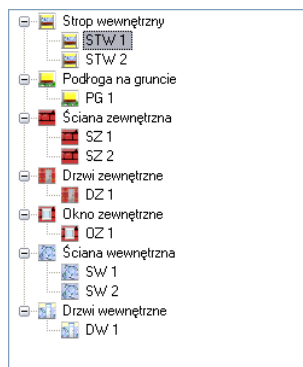
Rys 82. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 12831 szczegółowa

Zakładka ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia (na tej podstawie wyliczona będzie strata ciepła dla pomieszczenia). Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

-  dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,
-  dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

NAZWA PRZEGRODY – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką  otwiera listę dostępnych w projekcie przegród

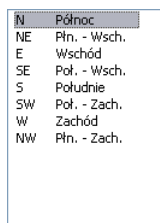
Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Rys 83. Drzewko przegród w projekcie

IŁOŚĆ N [szt.]– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

KIERUNEK O– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacinienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.



Rys 84. Wybór orientacji przegrody

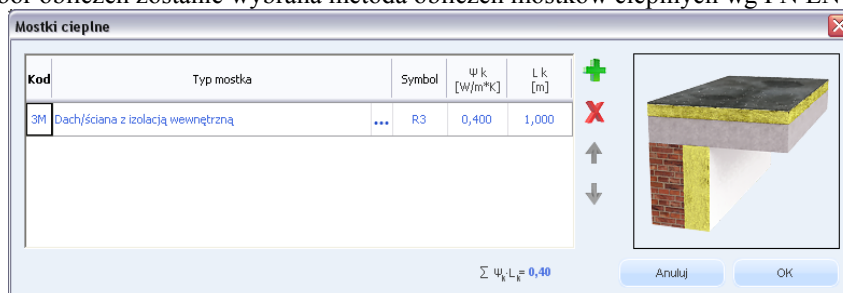
SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \times H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m²]– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.





DODATEK NA MOSTKI CIEPLNE $\sum \Psi_k \cdot l_k$ – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **...**. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN EN ISO 14683.



Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

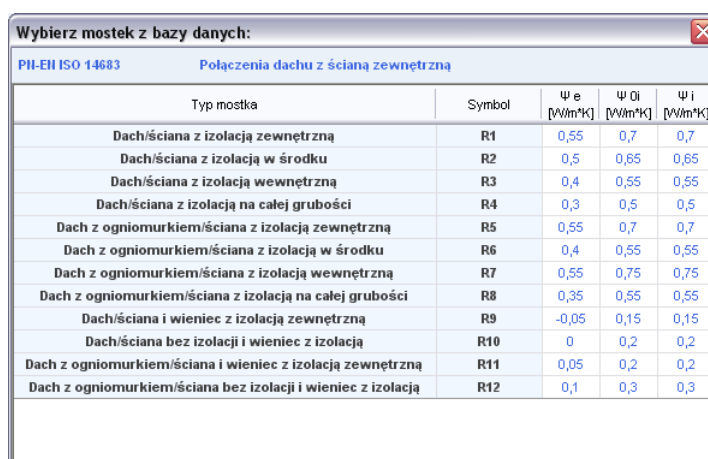
Rys 85. Mostki cieplne

W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN EN ISO 14683 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

-  dodawanie nowych typów mostków,
-  usuwanie mostków cieplnych,
-  przesuwanie mostka do góry,
-  Przesuwanie mostka do dołu,

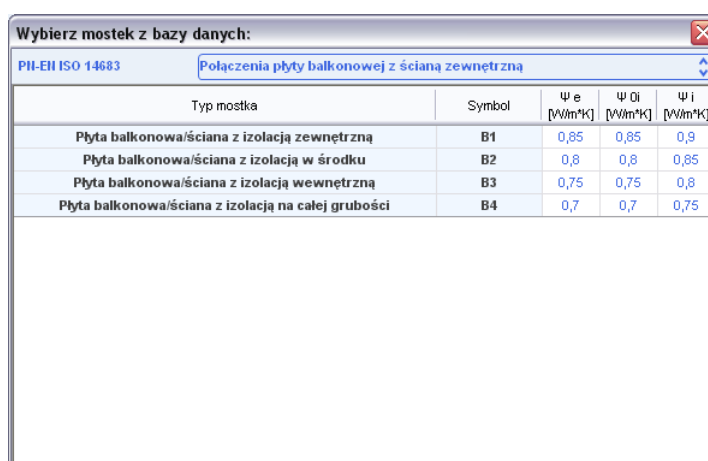
KOD - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

TYP MOSTKA – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**.



Wybierz mostek z bazy danych:				
PN-EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną				
Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	R1	0,55	0,7	0,7
Dach/ściana z izolacją w środku	R2	0,5	0,65	0,65
Dach/ściana z izolacją wewnętrzną	R3	0,4	0,55	0,55
Dach/ściana z izolacją na całej grubości	R4	0,3	0,5	0,5
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją zewnętrzną	R5	0,55	0,7	0,7
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją w środku	R6	0,4	0,55	0,55
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją wewnętrzną	R7	0,55	0,75	0,75
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją na całej grubości	R8	0,35	0,55	0,55
Dach/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R9	-0,05	0,15	0,15
Dach/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R10	0	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R11	0,05	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R12	0,1	0,3	0,3

Rys 86. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną



Wybierz mostek z bazy danych:				
PN-EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną				
Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	B1	0,85	0,85	0,9
Płyta balkonowa/ściana z izolacją w środku	B2	0,8	0,8	0,85
Płyta balkonowa/ściana z izolacją wewnętrzną	B3	0,75	0,75	0,8
Płyta balkonowa/ściana z izolacją na całej grubości	B4	0,7	0,7	0,75

Rys 87. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Naroża ścian zewnętrznych

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C1	-0,05	0,15	0,15
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	C2	-0,1	0,1	0,1
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C3	-0,2	0	0
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C4	-0,15	0,05	0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C5	0	-0,2	-0,2
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją w środku	C6	0,1	-0,15	-0,15
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C7	0,15	-0,05	-0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C8	0,05	-0,15	-0,15

Rys 88. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Naroże ściany zewnętrznej

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia stropu ze ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	F1	0	0	0,05
Strop/ściana z izolacją w środku	F2	0,8	0,8	0,9
Strop/ściana z izolacją wewnętrzną	F3	0,75	0,75	0,8
Strop/ściana z izolacją na całej grubości	F4	0,55	0,55	0,6
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją w środku	F5	0,6	0,6	0,65
Strop z izolacją/ściana z izolacją w środku	F6	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją wewnętrzną	F7	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją/ściana z izolacją wewnętrzną	F8	0,2	0,2	0,3

Rys 89. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie stropu ze ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW1	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	IW2	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją wewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW3	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją na całej grubości/ściana wewnętrzna	IW4	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna	IW5	0	0	0,05
Płyta/ściana wewnętrzna	IW6	0	0	0,05

Rys 90. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Połączenia ścian zewnętrznych z słupami

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² *K]	ψ_{0i} [W/m ² *K]	ψ_i [W/m ² *K]
Słup/ściana z izolacją zewnętrzną	P1	1,3	1,3	1,3
Słup/ściana z izolacją w środku	P2	1,2	1,2	1,2
Słup/ściana z izolacją wewnętrzną	P3	1,05	1,05	1,05
Słup/ściana z izolacją na całej grubości	P4	0,09	0,09	0,09

Rys 91. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z słupem

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² *K]	ψ_{0i} [W/m ² *K]	ψ_i [W/m ² *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	W1	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	W2	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją wewnętrzną	W3	0,45	0,45	0,45
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości	W4	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku 1	W5	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości 1	W6	0,1	0,1	0,1

Rys 92. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² *K]	ψ_{0i} [W/m ² *K]	ψ_i [W/m ² *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,35	0,35	0,35
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	W8	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną	W9	0,2	0,2	0,2
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją na całej grubości	W10	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku 1	W11	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną 1	W12	0,05	0,05	0,05

Rys 93. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² *K]	ψ_{0i} [W/m ² *K]	ψ_i [W/m ² *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną	W13	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją w środku	W14	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją wewnętrzną	W15	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją na całej grubości	W16	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją w środku 1	W17	0,4	0,4	0,4
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną 1	W18	0,2	0,2	0,2

Rys 94. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Ościeże boczne

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² *K]
Ościeże boczne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; izolacja muru nie zachodzi na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	1	0,19
Ościeże boczne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; izolacja muru zachodzi 3cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	2	0,05
Ościeże boczne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru; oścież bez izolacji/ściana jednowarstwowa	3	0,39
Ościeże boczne okna i drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	16	0,01
Ościeże boczne; osadzenie okna w środku grubości muru/ściana jednowarstwowa	26	0,036

Rys 95. Podpowiedź ITB Ościeże boczne

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Nadproża okienne

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² *K]
Nadproża okienne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna	4	0,29
Nadproża okienne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna; izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	5	0,06
Nadproża okienne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna; nadproże bez izolacji od spodu/ściana jednowarstwowa	6	0,6
Nadproża okienne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna; izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	7	0,2
Nadproża okienne/ściana trójwarstwowa	17	0,11
Nadproża okienne z zastosowaniem kształtek U z betonu komórkowego/ściana jednowarstwowa	25	0,38

Rys 96. Podpowiedź ITB Nadproża okienne

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Podokienniki

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² K]
Podokiennik; osadzenia okna w zewnętrznym licu muru; kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 1 cm przekładką ze styropianu/ściana jednowarstwowa	8	0,39
Podokiennik; osadzenia okna w wewnętrznym licu muru; wierzch muru nie przykryty izolacją/ściana jednowarstwowa	9	0,57
Podokiennik; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru; wierzch muru przykryty izolacją grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	10	0,22
Podokiennik; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; kamienny podokiennik wewnętrzny, od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	11	0,07
Kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 4 cm przekładką ze styropianu/ściana trójwarstwowa	18	0,11
Podokiennik; od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm pod blachą	27	0,07

Rys 97. [Rys nr Podpowiedź ITB Podokienniki]

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Płyty balkonowe

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² K]
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana jednowarstwowa	12	0,65
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju poza drzwiami balkonowymi; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze/ściana jednowarstwowa	13	0,07
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana jednowarstwowa	14	0,91
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju przez drzwi balkonowe; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze; na zewnątrz przechodzi kamienna płyta podłogowa/ściana jednowarstwowa	15	0,57
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana trójwarstwowa	19	0,56
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	20	0,66

Rys 98. [Rys nr Podpowiedź ITB Płyty balkonowe]

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Wieniec

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² K]
Wieniec stropowy w przekroju poza balkonem/ściana trójwarstwowa	21	0,09
Wieniec; ocieplenie betonem komórkowym i styropianem/ściana jednowarstwowa	22	0,06
Wieniec; ocieplenie styropianem/ściana jednowarstwowa	23	0,05
Podwyższony wieniec; ocieplony styropianem/ściana jednowarstwowa	24	0,04

Rys 99. Podpowiedź ITB Wieniec

SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

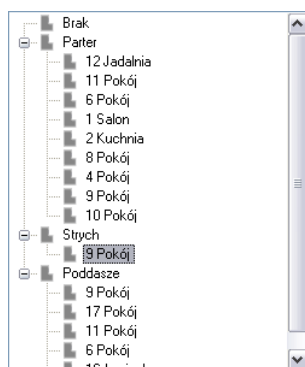
WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_k [W/m·K] – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

DLUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO l_k [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U [W/m²·K] –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

POKÓJ/TEMPERATURA [°C] –pole służące do wyboru temperatury lub pomieszczenia po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie pomieszczenie ogrzewane wybieramy z przycisku odpowiednie pomieszczenie *******, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od pomieszczeń wewnętrznych). W przypadku wybrania pomieszczenia z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jaka kol wiek pomniejsza zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla pomieszczeń nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik b_u , który pobierany jest z sąsiadującego pomieszczenia.



Rys 100. Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA H_T [W/K] –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

PROJEKTOWANA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE Φ_T [W] –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty cieplnej z danej przegrody.

5.1.5.2 Zakładka straty przez grunt

Dla normy PN EN 12831 użytkownik może wykonać obliczenia dwoma normami gruntowymi. Metoda uproszczoną wg normy PN EN 12831 lub szczegółową wg normy PN EN ISO 13370. W przypadku dodania nowej przegrody program automatycznie wstawia w kolumnę AK wartość z pola powierzchnia pomieszczenia. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:



$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$

L.p.	Przegroda	P [m]	A _g [m ²]	B' [m]	Z [m]	U _k [W/m ² ·K]	U _{equiv} [W/m ² ·K]	A _k [m ²]	A _k ·U _{equiv} [W/K]
1	Podłoga na gruncie	*** 56,49	91,90	3,25		1,93	0,65	5,03	3,3


fg1 = 1,45 fg2 = 0,30 Gw = 1,00

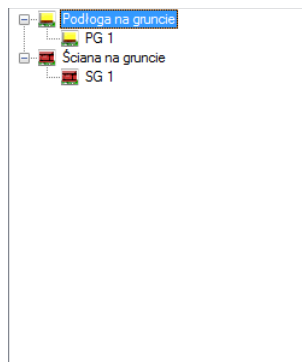
Rys 101. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

-  dodawanie nowych przegród,
-  usuwanie przegród,

Lp. – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

PRZEGRODA– użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką  otwiera listę dostępnych w projekcie przegród (do wyboru mamy przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie).



Rys 102. Drzewko przegród w projekcie

OBWÓD PODŁOGI PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM P [m] – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A_g [m²]– pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY PODŁOGI B' [m] – pole służące do wstawiania współczynnika charakterystycznego, wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisywania zagłębienia podłogi lub ściany na gruncie, wartość wstawiana domyślnie na podstawie danych z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k [W/m²·K]– pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik $U_{equiv,bw}$. Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U_{equiv} [W/m²·K] – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów B' , Z i U_k z niżej pokazanych tabel:

POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEM A_k [m²] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w pomieszczeniu. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni pomieszczenia.

$U_{equiv} \cdot A_k$ [W/K] – pole służące do podglądu i modyfikacji wyniku obliczeń dla podłogi na gruncie dana ta zostanie przekazana do dalszych obliczeń.

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{gt} – pole służące do definiowania współczynnika korekcyjnego uwzględniającego wpływ rocznych wahań temperatury zewnętrznej. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,45.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{g2} – pole służące do definiowania współczynnika redukcji temperatury uwzględniającego różnicę między średnią roczną temperaturą zewnętrzną i projektowaną temperaturą zewnętrzną. Program domyślnie przyjmuje wartość obliczona z wzoru:

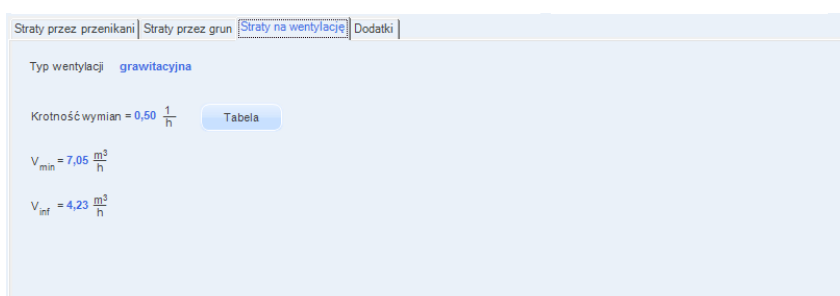
$$f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY G_w – pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

5.1.5.3 Zakładka straty przez wentylację


Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru:

$$H_{v,i} = 0,34 \cdot V^*_{v,i}$$



Rys 103. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 104. Podpowiedź krotność wymian

MIN. STRUMIEN POWIETRZA $V_{min} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V^*_{min,i} = n_{min} \cdot V_i$

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO $V_{inf} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się przez obudowę budynku infiltracją. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu


$$V_{inf,i}^* = 2 \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i \cdot V_i$$

Rys 105. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Rys 106. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Krotność wymian N	
Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 107. Podpowiedź krotność wymian

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V_i$

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{su} [m^3/h] –pole służące definiowaniu strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{su} = n \cdot V_i$

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_{su} [$^{\circ}C$] –pole służące definiowaniu temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program domyślnie wstawia wartość z strefy klimatycznej. Wartość ta potrzebna jest do obliczenia współczynnik redukcji temperatury $f_{v,i}$. W przypadku wentylacji z odzyskiem temperatura powietrza wyliczana jest na podstawie sprawności odzysku ciepła η .

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η [%] –pole służące definiowaniu sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości i temperatury zewnętrznej wyliczana jest temperatura nawiewu.

Rys 108. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Rys 109. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



dodawanie nowych pozycji,



usuwanie pozycji,

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

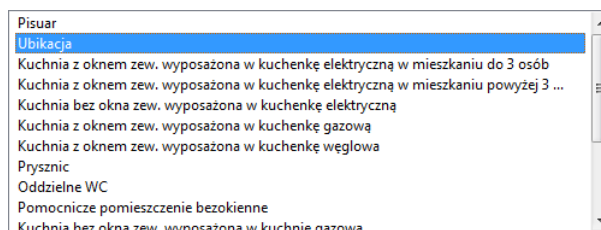
RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_{su} [$^{\circ}C$] –pole służące definiowaniu temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program domyślnie wstawia wartość z strefy klimatycznej. Wartość ta potrzebna jest do obliczenia współczynnik redukcji temperatury $f_{v,i}$. W przypadku wentylacji z odzyskiem temperatura powietrza wyliczana jest na podstawie sprawności odzysku ciepła η .

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości i temperatury zewnętrznej wyliczana jest temperatura nawiewu.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 110. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

IŁOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w pomieszczeniu.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{su} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m^3/h]	V_{SU}^* [m^3/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenka gazowa	70	0
Kuchenka węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniam	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniam	30	30

Tab 1. Tabela urządzeń i aktywności osób

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.


CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csu} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csu} .

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

5.1.5.4 Zakładka dodatki

Rys 111. Zakładka dodatki dla normy PN EN 12831


WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA $f_{RH}[W/m^2]$ –pole służące definiowania współczynnika nagrzewania, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .


Czas nagrzewania godz.	Współczynnik f _{RH} dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych								
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia								
	2 K			3 K			4 K		
	Masa			Masa			Masa		
	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża	Niska	Średnia	Duża
1	18	23	25	27	30	27	36	27	31
2	9	16	22	18	20	23	22	24	25
3	6	13	18	11	16	18	18	18	18
4	18	23	25	27	30	27	36	27	31

Rys 112. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12h

Czas nagrzewania godz.	Współczynnik f _{RH} dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych		
	Zakładane obniżenie temperatury wew. podczas osłabienia		
	1 K	2 K	3 K
	Masa budynku duża		
1	11	22	45
2	6	11	22
3	4	9	16
4	2	7	13

Rys 113. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 8h

WSPÓŁCZYNNIK OSŁONIĘCIA e –pole służące definiowania współczynnika osłonięcia, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY ε –pole służące definiowania współczynnika poprawkowego uwzględniającego wzrost prędkości wiatru w zależności od wysokości położenia przestrzeni ogrzewanej ponad poziomem terenu, wartość można wpisać ręcznie lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

5.1.6 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda szczegółowa

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła jak i projektowanych strat ciepła od ogrzewania, wentylacji i nadwyżki mocy cieplnej.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Wyniki obliczeń	
$H_{T,ie} = 18,46 \frac{W}{K}$	$\Phi_{V,i} = 95,82 W$
$H_{T,iue} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{RH,i} = 30,20 W$
$H_{T,ij} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,i} = 864,43 W$
$H_{T,ig} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,A} = 171,77 \frac{W}{m^2}$
$H_{V,i} = 2,40 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,V} = 61,35 \frac{W}{m^3}$
$\Phi_{T,i} = 738,41 W$	

Rys 114. Wyniki obliczeń

$H_{T,ie}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez obudowę budynku, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród zewnętrznych (ścian zew., okien zew., drzwi zew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem) wyliczany z wzoru: $H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot e_k + \sum \Psi_k \cdot L_k$

$H_{T,iue}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez pomieszczenia nieogrzewane, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie nieogrzewane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.) wyliczany z wzoru: $H_{T,iue} = A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot L_k \cdot b_u$

$H_{T,ij}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do sąsiedniej przestrzeni, wartość domyślnie obliczana z zakładki „Straty przez przenikanie” jest to suma wartości z kolumny (z tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie o innej temperaturze niż obliczane (ścian wew., okien wew., drzwi wew., stropów wew.) wyliczany z wzoru: $H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{pp}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$H_{T,ig}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do gruntu, wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum Ak^* U_{equiv}) \cdot G_w$$

$H_{V,i}$ [W/K]– współczynnik projektowanej wentylacyjnej straty ciepła, wartość wyliczana z wzoru: $H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

$\Phi_{T,i}$ [W]– projektowana strata ciepła ogrzewanej przestrzeni przez przenikanie, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$

$\Phi_{V,i}$ – projektowana wentylacyjna strata ciepła, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

$\Phi_{RH,i}$ – nadwyżka mocy cieplnej, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{RH,i} = A \cdot f_{RH}$

$\Phi_{HL,i}$ – projektowane obciążenie cieplne, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$$

$\Phi_{HL,A}$ – projektowane obciążenie cieplne na m2, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,A} = \Phi_{HL,i} / A$$

$\Phi_{HL,V}$ – projektowane obciążenie cieplne na m3, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{HL,V} = \Phi_{HL,i} / V_i$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

**6 OPIS OBLICZEŃ SEZONOWEGO
ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA CELE
OGRZEWANIA I WENTYLACJI**

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

6.1 OPIS OKNA STREFY CIEPLNE

Okno to służy do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku. Dane te potrzebne są do obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, audytu energetycznego oraz aby oszacować roczne zużycie ciepła przez budynek. Program pozwala na obliczenia normami PN EN ISO 13790, PN EN 832, PN B 02025 metodą uproszczoną i szczegółową. Użytkownik musi tylko zdefiniować, które pomieszczenie należy do jakiej strefy, a program na tej podstawie do każdej strefy przypisze przegrody sąsiadujące z obszarem zewnętrznym, z strefami nieogrzewanymi, z pozostałymi strefami ogrzewanymi, pomijając przegrody, które po obu stronach mają pomieszczenie z tej samej strefy. Program pozwala na zdefiniowanie dowolnej ilości stref (wyjątkiem jest metoda uproszczona w normie PN B 02025). Okno stref ciepłych budynku składa się z czterech części:

- Drzewka stref ciepłych,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładki obliczeń strat i zysków ciepłych,
- Panelu wyników obliczeń

Obliczenia ciepłe

Strefy ciepłe

Właściwości strefy

Nazwa: Strefa 01

Typ: Ogrzewana

Temperatura: $t_i = 20,00\text{ }^\circ\text{C}$

Średnia temperatura: $t_s = 20,00\text{ }^\circ\text{C}$

Całkowita powierzchnia: $A = 177,80\text{ m}^2$

Całkowita kubatura: $V = 515,23\text{ m}^3$

Ilość osób: $N = 0$

Ilość mieszkań: $M = 0$

Działanie wiatru: $e = 0,10$

Ochronienie przed wiatrem: $f = 15,00$

Wyniki obliczeń

$L_{01} = 198,41\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$L_{02} = 185,60\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$L_{03} = 106,92\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$L_{04} = 7,68\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_1 = 313,01\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_2 = 73,58\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H = 386,58\text{ } \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$Q_d = 19218,00\text{ kWh}$

$Q_i = 31452,37\text{ kWh}$

$Q_n = 16383,57\text{ kWh}$

Lp.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	$\Sigma \Psi \cdot L_k$	U [W/m²K]	Strefa/Temp. [°C]	Ld [W/K]
1	Ściana zewnętrzna	-	N	2,56	3,00	8,40	6,60	0,00	... 0,38	-20,0	2,5
2	Okno zewnętrzne	1	N	1,50	1,20	1,80	-	0,00	... 1,70	-20,0	3,1
3	Ściana zewnętrzna	-	W	2,56	6,50	18,20	14,84	0,00	... 0,38	-20,0	5,6
4	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,20	1,80	-	0,00	... 1,70	-20,0	3,1
5	Okno zewnętrzne	1	W	1,30	1,20	1,56	-	0,00	... 1,70	-20,0	2,7
6	Strop wewnętrzny	-	-	0,00	0,00	5,03	5,03	0,00	... 1,76	20,0	8,8
7	Ściana zewnętrzna	-	W	3,10	1,00	2,80	2,80	0,00	... 0,38	-20,0	1,1
8	Ściana zewnętrzna	-	S	3,10	3,63	10,15	4,77	0,00	... 0,38	-20,0	1,8
9	Drzwi zewnętrzne	1	S	2,45	2,20	5,39	-	0,00	... 2,60	-20,0	14,0
10	Ściana zewnętrzna	-	E	3,10	6,50	18,20	18,20	0,00	... 0,38	-20,0	6,8

Raport o błędach

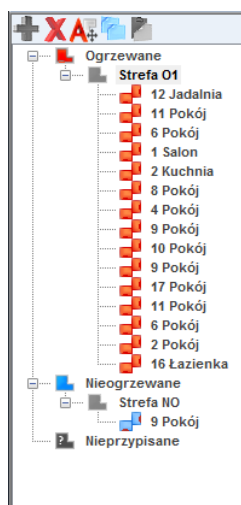
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i cwi" w zakładce "Dodatk", nie został poprawnie wypełniony!

Rys 115. Okno stref ciepłych












6.1.1 Drzewko stref ciepłych

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref ciepłych budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, a następnie przesuwanie strefy może dowolnie zmieniać przynależność do strefy wybranego pomieszczenia. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. drzewko wypełniane jest automatycznie z podziałem na strefy. Zaznaczenie strefy przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie. Program umożliwia automatyczne przydzielenie pomieszczeń do stref (polega to na tym, że program tworzy grupy stref na podstawie największej wartości temperatury, a następnie tworzy zakresy temperatur dla każdej strefy, zakres wynosi 4 °C). Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 116. Drzewko stref

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń,
-  automatyczne grupowanie pomieszczeń na podstawie temperatury wewnętrznej,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne grupy strefy cieplne ogrzewane,
-  oznaczenie graficzne grupy stref nieogrzewanych,
-  oznaczenie graficzne grupy nieprzypisanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne stref,

6.1.2 Opis okno właściwości strefy

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o strefie cieplnej odnośnie temperatury, nazwy, typ ogrzewanego czy nie, numeracji, powierzchni i kubatury, a także ilości osób w strefie i mieszkań.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa 01
Typ:	Ogrzewana
Temperatura $\theta_i = 20,00$ °C	Średnia temperatura $t_s = 20,00$ °C
Całkowita powierzchnia A = 177,80 m ²	Całkowita kubatura V = 515,23 m ³
Ilość osób N = 0	Ilość mieszkań M = 0
Działanie wiatru e = 0,10 <input type="button" value="Tablice"/>	Oslonięcie przed wiatrem f = 15,00 <input type="button" value="Tablice"/>

Rys 117. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2006

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa 01
Typ:	Ogrzewana
Temperatura $\theta_{m, \bar{t}} = 20,00$ °C	Średnia ważona temperatura $\theta_s = 20,00$ °C
Powierzchnia o reg. temperaturze A _r = 95,06 m ²	Kubatura o reg. temperaturze V = 243,36 m ³
Działanie wiatru e = 0,01 <input type="button" value="Tablice"/>	Oslonięcie przed wiatrem f = 15,00 <input type="button" value="Tablice"/>
Sposób wymiany ciepła między strefami Adiabatycznie <input type="button" value="i"/>	

Rys 118. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2008

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa
Typ:	Ogrzewana
Temperatura $\theta_i = 20,00$ °C	Całkowita kubatura V = ... m ³
Całkowita powierzchnia A = ... m ²	Ilość mieszkań M = 0
Ilość osób N = 0	Oslonięcie przed wiatrem f = 15,00 <input type="button" value="Tablice"/>
Działanie wiatru e = 0,01 <input type="button" value="Tablice"/>	

Rys 119. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 832

Właściwości strefy	
Nazwa:	Strefa
Typ:	Ogrzewana
Temperatura t = 20,00 °C	Całkowita kubatura V = ... m ³
Całkowita powierzchnia A = ... m ²	Ilość mieszkań M = 0
Ilość osób N = 0	

Rys 120. Okno właściwości strefy dla normy PN B 02025

NAZWA – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy strefy.

TYP – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu strefy: 1. Ogrzewane, 2. Nieogrzewane. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start i zysków ciepła w strefie. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik b_u (dla normy PN EN 12831), albo temperaturę strefy nieogrzewanego (dla normy PN B 03406).

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

TEMPERATURA t lub θ_t [°C] – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeń.


ŚREDNIA TEMPERATURA θ_s lub t_s [°C] – pole służące do podglądu średniej ważonej temperatury pomieszczeń zgrupowanych w strefie, gdzie wagą jest powierzchnia tych pomieszczeń.

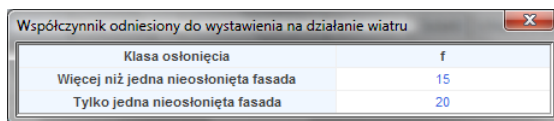
CAŁKOWITA POWIERZCHNIA STREFY A [m²] – pole służące do wpisywania pola powierzchni strefy, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu i audytu energetycznego.

CAŁKOWITA KUBATURA STREFY V [m³] – pole służące do wpisywania kubatury strefy, program domyślnie wstawi kubaturę pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu i audytu energetycznego.

ILOŚĆ OSÓB W STREFIE N – pole służące do wpisywania ilości osób w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.


ILOŚĆ MIESZKAŃ W STREFIE M – pole służące do wpisywania ilości mieszkań w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.

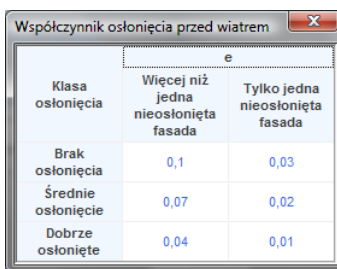
OSŁONIECIE PRZED WIATREM f – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku.



Klasa osłonięcia	f
Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	15
Tylko jedna nieosłonięta fasada	20

Rys 121. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁANIĘCIA e – pole służące do wpisywania współczynnika klasy osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku.



Klasa osłonięcia	e	
	Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	Tylko jedna nieosłonięta fasada
Brak osłonięcia	0,1	0,03
Średnie osłonięcie	0,07	0,02
Dobrze osłonięte	0,04	0,01

Rys 122. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

SPOSÓB WYMIANY CIEPŁA MIĘDZY STREFAMI – pole służące do wyboru w jaki sposób obliczane będzie wymiana ciepła między graniczącymi strefami. Użytkownik ma do wyboru dwa przypadki:

Adiabatycznie – nie są uwzględniane straty/zyski między strefami w przypadku kiedy wartość dla obliczanego miesiąca wyjdzie z wartością minusową wówczas do programu wpisywane jest 0

Z wymianą ciepła między strefami – wówczas program w obliczeniach uwzględnia straty/zyski od sąsiadujących stref (w raporcie r_{tf} stref ciepłych uwzględniony jest współczynnik strat ciepła H_{zy}).

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

6.1.3 Opis zakładek obliczeń strat i zysków ciepła

6.1.3.1 Zakładka tryby pracy

Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Wewnętrzne zyski ciepła [W/m²]
1	Standard	16	Codziennie	20,000	20,000
2	Nocny	8	Codziennie	16,000	2,000

Rys 123. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2006

Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Opis
1	Standard	16	Codziennie	20,000	
2	Nocny	8	Codziennie	18,000	

Rys 124. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2008

TRYB PRACY– użytkownik wybiera jeden z trybów: 1. Standardowy, 2. Nocny, 3. Weekendowy, 4. Inny.

ILOŚĆ GODZIN – pole służące do definiowania ile godzin w ciągu dnia ma pracować instalacja. W przypadku dwóch trybów pracy codziennie suma dla obu trybów godzin powinna wynosić 24.

ILOŚĆ DNI – pole służące do definiowania jak często występuje dany tryb pracy, użytkownik ma do wyboru: 1. Codziennie, 2. Co 2 dni, 3. Co 3 dni, 4. Co 4 dni, 5. Co 5 dni, 6. Co 6 dni, 7. Co tydzień (4 dni z miesiąca), 8. Co weekend (8 dni z miesiąca), 9. Co miesiąc (jeden dzień z miesiąca)

TEMPERATURA [°C]- pole służące do definiowania temperatury, każdego trybu pracy. Na tej podstawie wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA [W/m²]- pole służące do definiowania wewnętrznych zysków ciepła, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**. Dane te będą potrzebne do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło strefy.

UWAGI- pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

Przykład

Tryby pracy służą do wyliczenia rzeczywistego zużycia energii na cele ogrzewania budynku, ponieważ często zdarzają się sytuację, że budynek jest ogrzewany tylko podczas przebywania w nim ludzi. Wg metodologii MI musimy podawać, że przez całą dobę występuje ogrzewanie o temperaturze obliczeniowej, powoduje to znaczne zawyżenie zapotrzebowanie na ciepło a co za tym idzie zwiększenie EK i EP. Program pozwala na zasymulowanie pracy budynku w okresie roku z uwzględnieniem występujących wówczas temperatur wewnętrznych w strefie. Tryby pracy mogą służyć również do definiowania wewnętrznych zysków ciepła na podstawie użytkownika budynku.

Za przykład weźmiemy budynek, w którym mamy dwa tryby pracy pierwszy podczas pracy strefy „sklep” 12 h na dobę z założoną temperaturą komfortu 20 °C, nazwany trybem dziennym i drugi nocny 12 h w utrzymywana jest temperatura 16 °C.

Ponieważ obliczenia $Q_{H,nd}$ wykonujemy dla miesięcy od I-V i IX-XII łatwo możemy sobie wyliczyć różnice w wynikach:

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Przykładowo miesiąc styczeń 744 h, temperatura np. Łódź-Lublinek $\theta_{e} = -1,0^{\circ}\text{C}$

Tryb 1 dzienny 372 h, temperatura 20°C , różnica temperatur $21,0^{\circ}\text{C}$

Tryb 2 nocny 372 h, temperatura 16°C , różnica temperatur $17,0^{\circ}\text{C}$

Wynik $Q_{H,nd,n}$ wychodzi 1065 kWh/rok dla przykłady jeśli byśmy mieli tylko tryb 1 24 h wynik $Q_{H,nd,n}$ wychodzi 1045 kWh/rok.

6.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	Mostki	U [W/m ² K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]
1	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	W	3,00	2,70	8,10	6,10	0,00	... 0,25	[ikonki]	1,5
2	Drzwi zewnętrzne	1	W	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 2,60	[ikonki]	5,2
3	Dach gr. 35 cm	-	S	1,00	16,00	16,00	15,00	0,00	... 0,17	[ikonki]	2,6
4	Okno poładowe	1	S	1,00	1,00	1,00	-	0,00	... 1,70	[ikonki]	1,7
5	Ściana wewnętrzna gr. 42 cm garaż+sąsiednie	-	S	2,80	1,40	3,92	3,92	0,00	... 0,25	20,6	1,0
6	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	W	3,00	3,30	9,90	7,02	0,00	... 0,25	[ikonki]	1,8
7	Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	-	0,00	... 1,70	[ikonki]	4,9
8	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	S	3,00	6,00	18,00	12,00	0,00	... 0,25	[ikonki]	3,0
9	Okno wewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 1,70	[ikonki]	6,8
10	Drzwi zewnętrzne	1	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 2,60	[ikonki]	5,2
11	Dach nr. 35 cm	-	S	1,00	20,00	20,00	19,00	0,00	... 0,17	[ikonki]	3,3

Rys 125. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790 i PN EN 832

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład strefy (na tej podstawie wyliczona będzie strata cieplna strefy). W przypadku wpisania przegród w pomieszczeniach lista przegród w strefie zostanie wypełniona automatycznie. Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:



• dodawanie nowych przegród do stref,



• dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),



• przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),



• usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

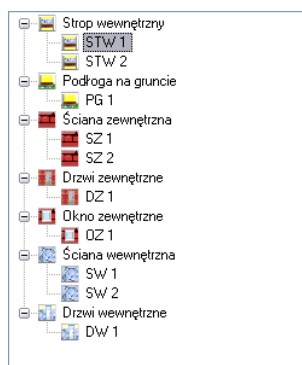


• kopiowanie wstawionych parametrów przegrody



• wklejanie skopiowanej przegrody

NAZWA PRZEGRODY – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką **...** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród

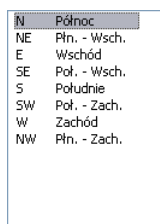


Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 126. Drzewko przegród w projekcie

IŁOŚĆ N [szt.]– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

KIERUNEK O– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacienienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.



Rys 127. Wybór orientacji przegrody

SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \times H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.


OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m²]– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

MOSTEK – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem *******. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN EN ISO 14683.






Rys 128. Mostki cieplne

W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN EN ISO 14683 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

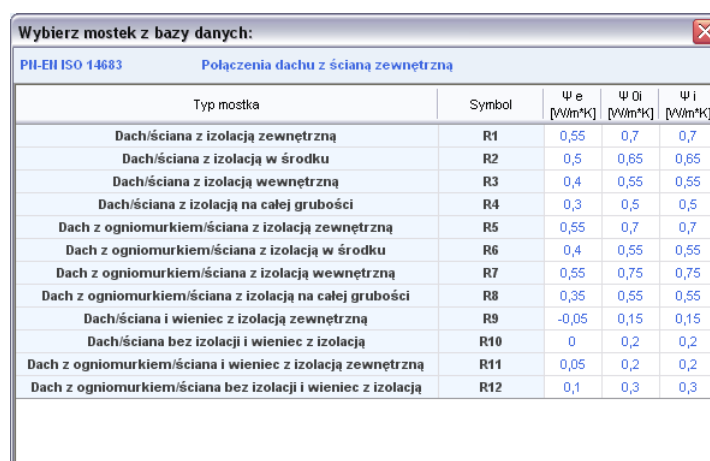
 dodawanie nowych typów mostków,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

-  usuwanie mostków cieplnych,
-  przesuwanie mostka do góry,
-  Przesuwanie mostka do dołu,

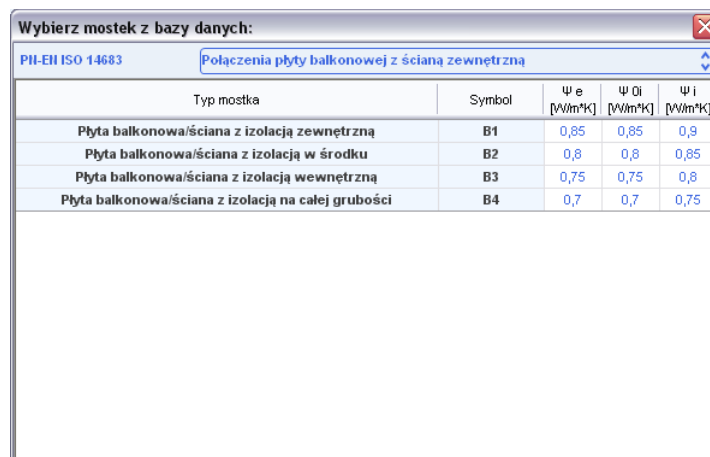
KOD - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

TYP MOSTKA – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**.



Wybierz mostek z bazy danych:				
PII-EII ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną				
Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	R1	0,55	0,7	0,7
Dach/ściana z izolacją w środku	R2	0,5	0,65	0,65
Dach/ściana z izolacją wewnętrzną	R3	0,4	0,55	0,55
Dach/ściana z izolacją na całej grubości	R4	0,3	0,5	0,5
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją zewnętrzną	R5	0,55	0,7	0,7
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją w środku	R6	0,4	0,55	0,55
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją wewnętrzną	R7	0,55	0,75	0,75
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją na całej grubości	R8	0,35	0,55	0,55
Dach/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R9	-0,05	0,15	0,15
Dach/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R10	0	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana i wieniec z izolacją zewnętrzną	R11	0,05	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R12	0,1	0,3	0,3

Rys 129. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną



Wybierz mostek z bazy danych:				
PII-EII ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną				
Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	B1	0,85	0,85	0,9
Płyta balkonowa/ściana z izolacją w środku	B2	0,8	0,8	0,85
Płyta balkonowa/ściana z izolacją wewnętrzną	B3	0,75	0,75	0,8
Płyta balkonowa/ściana z izolacją na całej grubości	B4	0,7	0,7	0,75

Rys 130. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Naroża ścian zewnętrznych

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C1	-0,05	0,15	0,15
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	C2	-0,1	0,1	0,1
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C3	-0,2	0	0
Naroże zewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C4	-0,15	0,05	0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	C5	0	-0,2	-0,2
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją w środku	C6	0,1	-0,15	-0,15
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją wewnętrzną	C7	0,15	-0,05	-0,05
Naroże wewnętrzne ściany z izolacją na całej grubości	C8	0,05	-0,15	-0,15

Rys 131. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Naroże ściany zewnętrznej

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia stropu ze ścianą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	F1	0	0	0,05
Strop/ściana z izolacją w środku	F2	0,8	0,8	0,9
Strop/ściana z izolacją wewnętrzną	F3	0,75	0,75	0,8
Strop/ściana z izolacją na całej grubości	F4	0,55	0,55	0,6
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją w środku	F5	0,6	0,6	0,65
Strop z izolacją/ściana z izolacją w środku	F6	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją wieńca/ściana z izolacją wewnętrzną	F7	0,65	0,65	0,7
Strop z izolacją/ściana z izolacją wewnętrzną	F8	0,2	0,2	0,3

Rys 132. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie stropu ze ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Połączenia ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW1	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	IW2	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją wewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW3	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją na całej grubości/ściana wewnętrzna	IW4	0	0	0,05
Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna	IW5	0	0	0,05
Płyta/ściana wewnętrzna	IW6	0	0	0,05

Rys 133. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI1 ISO 14683 Połączenia ścian zewnętrznych z słupami

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Słup/ściana z izolacją zewnętrzną	P1	1,3	1,3	1,3
Słup/ściana z izolacją w środku	P2	1,2	1,2	1,2
Słup/ściana z izolacją wewnętrzną	P3	1,05	1,05	1,05
Słup/ściana z izolacją na całej grubości	P4	0,09	0,09	0,09

Rys 134. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z słupem

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI1 ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	W1	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	W2	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją wewnętrzną	W3	0,45	0,45	0,45
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości	W4	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku 1	W5	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją na całej grubości 1	W6	0,1	0,1	0,1

Rys 135. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EI1 ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² K]	ψ_{0i} [W/m ² K]	ψ_i [W/m ² K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,35	0,35	0,35
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	W8	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną	W9	0,2	0,2	0,2
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją na całej grubości	W10	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku 1	W11	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją wewnętrzną 1	W12	0,05	0,05	0,05

Rys 136. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

PII-EII ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Typ mostka	Symbol	ψ_e [W/m ² *K]	ψ_{0i} [W/m ² *K]	ψ_i [W/m ² *K]
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną	W13	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją w środku	W14	0,65	0,65	0,65
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją wewnętrzną	W15	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją na całej grubości	W16	0,05	0,05	0,05
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją w środku 1	W17	0,4	0,4	0,4
Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej ściana z izolacją zewnętrzną 1	W18	0,2	0,2	0,2

Rys 137. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Ościeże boczne

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² *K]
Ościeże boczne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; izolacja muru nie zachodzi na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	1	0,19
Ościeże boczne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; izolacja muru zachodzi 3cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	2	0,05
Ościeże boczne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru; oścież bez izolacji/ściana jednowarstwowa	3	0,39
Ościeże boczne okna i drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	16	0,01
Ościeże boczne; osadzenie okna w środku grubości muru/ściana jednowarstwowa	26	0,036

Rys 138. Podpowiedź ITB Ościeże boczne

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Nadproża okienne

Typ mostka	Symbol	ψ_i [W/m ² *K]
Nadproża okienne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna	4	0,29
Nadproża okienne; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna; izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	5	0,06
Nadproża okienne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna; nadproże bez izolacji od spodu/ściana jednowarstwowa	6	0,6
Nadproża okienne; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna; izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	7	0,2
Nadproża okienne/ściana trójwarstwowa	17	0,11
Nadproża okienne z zastosowaniem kształtek U z betonu komórkowego/ściana jednowarstwowa	25	0,38

Rys 139. Podpowiedź ITB Nadproża okienne

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Podokienniki

Typ mostka	Symbol	Ψ_i [W/m ² K]
Podokiennik; osadzenia okna w zewnętrznym licu muru; kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 1 cm przekładką ze styropianu/ściana jednowarstwowa	8	0,39
Podokiennik; osadzenia okna w wewnętrznym licu muru; wierzch muru nie przykryty izolacją/ściana jednowarstwowa	9	0,57
Podokiennik; osadzenie okna w wewnętrznym licu muru; wierzch muru przykryty izolacją grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	10	0,22
Podokiennik; osadzenie okna w zewnętrznym licu muru; kamienny podokiennik wewnętrzny, od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm/ściana jednowarstwowa	11	0,07
Kamienny podokiennik wewnętrzny oddzielony od kamiennego podokiennika zewnętrznego 4 cm przekładką ze styropianu/ściana trójwarstwowa	18	0,11
Podokiennik; od zewnątrz izolacja cieplna grubości 3 cm pod blachą	27	0,07

Rys 140. Podpowiedź ITB Podokienniki

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Płyty balkonowe

Typ mostka	Symbol	Ψ_i [W/m ² K]
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana jednowarstwowa	12	0,65
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju poza drzwiami balkonowymi; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze/ściana jednowarstwowa	13	0,07
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana jednowarstwowa	14	0,91
Płyta balkonowa o własnej konstrukcji w przekroju przez drzwi balkonowe; beton płyty oddzielony od betonu stropu przekładką izolacji o grubości jak na murze; na zewnątrz przechodzi kamienna płyta podłogowa/ściana jednowarstwowa	15	0,57
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana trójwarstwowa	19	0,56
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju przez drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	20	0,66

Rys 141. Podpowiedź ITB Płyty balkonowe

Wybierz mostek z bazy danych:

wg ITB Wieniec

Typ mostka	Symbol	Ψ_i [W/m ² K]
Wieniec stropowy w przekroju poza balkonem/ściana trójwarstwowa	21	0,09
Wieniec; ocieplenie betonem komórkowym i styropianem/ściana jednowarstwowa	22	0,06
Wieniec; ocieplenie styropianem/ściana jednowarstwowa	23	0,05
Podwyższony wieniec; ocieplony styropianem/ściana jednowarstwowa	24	0,04

Rys 142. Podpowiedź ITB Wieniec

SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

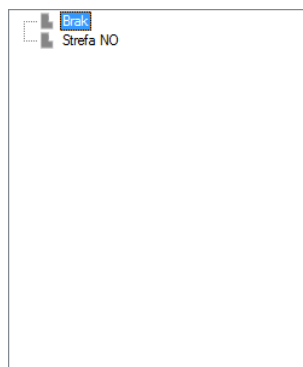
WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_k [W/m·K] – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

DLUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO l_k [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U [W/m²·K] – pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

STREFA/TEMPERATURA [°C] – pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie strefę ogrzewaną wybieramy z przycisku odpowiednie strefę **...**, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od stref wewnętrznych). W przypadku wybrania strefy z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jakakolwiek zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik b_u , który pobierany jest z sąsiadującego strefy.



Rys 143. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA H_{sd} [W/K] – pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

Straty przez przenikanie														
Straty przez grun														
Straty przez wentylacj														
Zyski od słońca														
Zyski od urządzeń elektrycznyc														
Zyski inne														
L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	ΔU	U [W/m ² ·K]	Strefa/Temp. [°C]	Q [kWh]			
1	Ściana zewnętrzna	...	N	...	3,00	3,00	9,00	9,00	0,00	...	0,30	-20,0	266,9	

Rys 144. Zakładka straty przez przenikanie norma PN B 02025

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład strefy (na tej podstawie wyliczona będzie strata ciepła strefy). W przypadku wpisania przegród w pomieszczeniach lista przegród w strefie zostanie wypełniona automatycznie. Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:



• dodawanie nowych przegród do stref,



• dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),

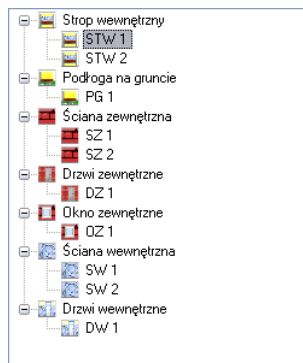


• przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

X powierzchni przegrody do, której były dołączone),
usuwania wstawionych w projekcie przegród

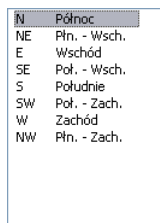
NAZWA PRZEGRODY – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką ******* otwiera listę dostępnych w projekcie przegród



Rys 145. Drzewko przegród w projekcie

ILOŚĆ N [szt.]– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

KIERUNEK O– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacinienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.



Rys 146. Wybór orientacji przegrody

SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \times H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obi} [m²]– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

DODATEK NA MOSTKI CIEPLNE ΔU [$W/m^2 \cdot K$] – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem *******. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg metody uproszczonej.

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m ³	kubatura przestrzeni > 100 m ³
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Rys 147. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

Element budynku		ΔU	
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)		0	
Ciężka podłoga (beton itd.)	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20

Rys 148. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Powierzchnia elementu budynku [m ²]	ΔU
0 - 2	0,50
>2 - 4	0,40
>4 - 9	0,30
>9 - 20	0,20
>20	0,10

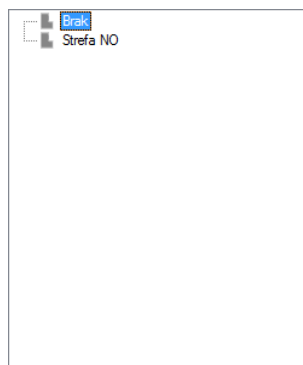
Rys 149. Podpowiedź dotyczy otworów

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA ΔU [$W/m^2 \cdot K$] –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

STREFA/TEMPERATURA [$^{\circ}C$] –pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie strefę ogrzewaną wybieramy z przycisku odpowiednie strefę *******, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od stref wewnętrznych). W przypadku wybrania strefy z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jakakolwiek zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik b_u , który pobierany jest z sąsiadującego strefy.



Rys 150. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA L_{sk} [W/K] –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

6.1.3.3 Zakładka straty przez grunt

Dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 użytkownik może wykonać obliczenia dwoma normami gruntowymi. Metoda uproszczoną wg normy PN EN 12831 lub szczegółową wg normy PN EN ISO 13370. Dla normy PN B 02025 do wyboru mamy tylko normę PN EN ISO 13370W przypadku dodania nowej przegrody program automatycznie wstawia w kolumnę A_K wartość z pola powierzchnia pomieszczenia. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$

L.p.	Przegroda	P [m]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Lk [W/m²K]	Uequiv [W/m²K]	Ak [m²]	Ak*Uequiv [W/K]
1	Podłoga na gruncie	56,49	91,90	3,25		1,93	0,65	5,03	3,3

fg1 =1,45 fg2 =0,30 Gw =1,00

Rys 151. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831



dodawanie nowych przegród,

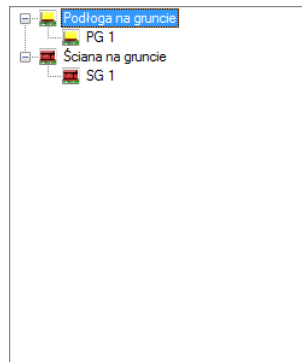


usuwanie przegród,

L.P. – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

PRZEGRODA– użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką **...** otwiera listę dostępnych w projekcie przegród (do wyboru mamy przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie).

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 152. Drzewko przegród w projekcie

OBWÓD PODŁOGI PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM P [m] – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A_g [m^2]– pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY PODŁOGI B' [m] – pole służące do wstawiania współczynnika charakterystycznego, wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisywania zagłębienia podłogi lub ściany na gruncie, wartość wstawiana domyślnie na podstawie danych z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k [$W/m^2 \cdot K$]– pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik $U_{equiv,bw}$. Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U_{equiv} [$W/m^2 \cdot K$] – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów B' , Z i U_k z niżej pokazanych tabel:

POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEM A_k [m^2] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

$U_{equiv} \cdot A_k$ [W/K] – pole służące do podglądu i modyfikacji wyniku obliczeń dla podłogi na gruncie dana ta zostanie przekazana do dalszych obliczeń.

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{g1} – pole służące do definiowania współczynnika korekcyjnego uwzględniającego wpływ rocznych wahań temperatury zewnętrznej. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,45.

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{g2} – pole służące do definiowania współczynnika redukcji temperatury uwzględniającego różnicę między średnią roczną temperaturą zewnętrzną i projektowaną temperaturą zewnętrzną. Program domyślnie przyjmuje wartość obliczona z wzoru:

$$f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY G_w – pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

6.1.3.4 Zakładka straty na wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru:

$$V_x^* = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot ((V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50}))]$$

$$V'_x = V \cdot n_{50} \cdot e$$

$$V_f^* = \max(\sum V_{EX,i}^*, \sum V_{SUP,i}^*)$$

$$V^* = \max(\sum V_{EX,i}^*, \sum V_{SUP,i}^*) + V_x^*$$

$$V = V_f^* \cdot (1 - \eta_V) + V_x^*$$

Gdy nie ma próby szczelności $V_{inf}^* = 0,2 \cdot V$

Gdy jest próba szczelności $V_{inf}^* = 0,05 \cdot V \cdot n_{50}$

Grawitacyjna :

$$H_{ve} = 0,34 \cdot (V^* + V_{inf}^*)$$

Mechaniczna nawiewno-wywiewna :

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ \beta \cdot [\max(\sum V_{EX}^*, \sum V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

Mechaniczna nawiewna :

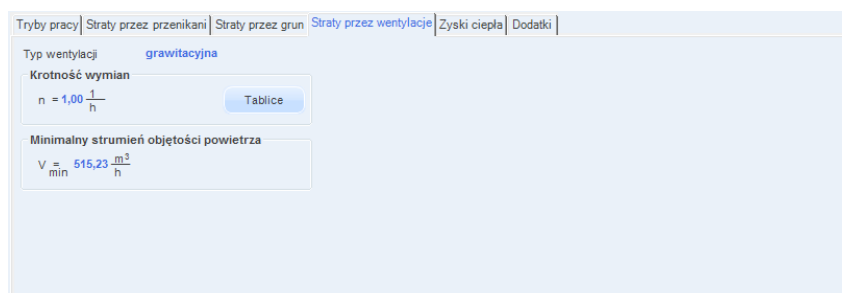
$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ [\beta \cdot \sum V_{c_{sup}}] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

Mechaniczna wywiewna :

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ [\beta \cdot \sum V_{c_{EX}}] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$

Mechaniczna z odzyskiem :

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \{ [\beta \cdot (1 - \eta_{oc}) \cdot [\max(\sum V_{EX}^*, \sum V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V'_x \}$$




Rys 153. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2006 i PN EN 832 wentylacja grawitacyjna

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 154. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

Rys 155. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 156. Podpowiedź krotność wymian

MIN. STRUMIEN POWIETRZA V_{min} lub $\Psi [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{min,i}^* = n_{min} \cdot V_i$

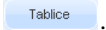
Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 157. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Rys 158. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w strefie. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Krotność wymian N	
Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 159. Podpowiedź krotność wymian

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru:
 $V_{ex} = n \cdot V_i$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V_i$

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości wyliczany jest obliczeniowy strumień powietrza.

Rys 160. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Rys 161. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 z odzyskiem, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Rys 162. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



• dodawanie nowych pozycji,



• usuwanie pozycji,

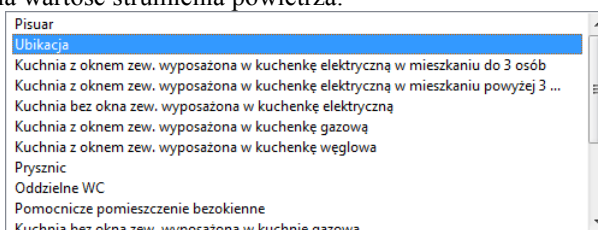
Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.typ urządzeń sanitarnych.

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości wyliczany jest obliczeniowy strumień powietrza.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 163. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

IŁOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} lub Ψ_{naw} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m^3/h]	V_{SUP}^* [m^3/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniam	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniam	30	30

Tab 2. Tabela urządzeń i aktywności osób

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} lub Ψ_{wyw} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csu} lub Ψ_{cnaw} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csu} .

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} lub Ψ_{cwyw} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

OBLICZENIA WENTYLACJI DLA NORMY PN EN 13790:2008


Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Rys 164. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0


Rys 165. Podpowiedź krotność wymian

MIN. STRUMIEN POWIETRZA $V_o [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_o^* = n \cdot V$ (kubatura)

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO $V_{inf} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltrację. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

PRÓBA SZCZELNOŚCI – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

- 1.gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU $n_{50} [1/h]$ – pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Lp.	Typ budynku	n50 [1/h]
1	Budynki pasywne	0,6
2	Budynki energooszczędne	1,5
3	Budynki tradycyjne	6
4	Budynki z went. grawitacyjną	3
5	Budynki z went. mechaniczną	1,5

Rys 166. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_o^* + V_{inf}^*)$$

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vmin m³/h	Vmin,c m³/h
1	Oddzielny ustęp	1,000	30,000	30,000
2		0,000	0,000	0,000

Strumień objętości powietrza usuwanego: $V_{min} = 30,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza infiltracyjnego: $V_{inf} = 1,68 \frac{m^3}{h}$

Rys 167. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Rys 168. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO V_{min} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{min}^* [m ³ /h]
Kuchnia z oknem, wyposażeniem w kuchenkę węglową lub gazową	70
Kuchnia z oknem, M-3 wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	30
Kuchnia z oknem, M-4 i więcej wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Kuchnia bez okna, wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Łazienka	50
Oddzielny ustęp	30
Pomieszczenie pomocnicze bez okien	15
Pokój mieszkalny	30
Pomieszczenia sypialne i mieszkalne na jedną osobę mieszkającą	20
Pokoje zbiorowego przebywania ludzi (świetlice jadalnie) na jedną osobę przebywającą	20
Pomieszczenia gdzie przebywają dzieci (żłobki, przedszkola) na jedno dziecko	15
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. grawitacyjnej	50
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. mechanicznej wywiewnej	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym bez palenia	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym z paleniem	50
Osoba w pomieszczeniu normalnym bez palenia	20
Osoba w pomieszczeniu normalnym z paleniem	30
Kawalerka M1	80


Tab 3. Tabela urządzeń i aktywności osób wg. Normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO V_{min} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy.

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO V_{inf} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

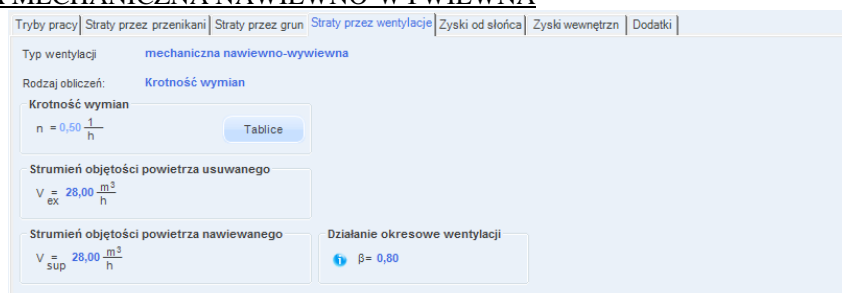
PRÓBA SZCZELNOŚCI – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n_{50} [1/h]– pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_{min}^* + V_{inf}^*)$$


WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA


Rys 169. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{sup} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
1	Ubikacja	1,000	0,000	50,000	0,000	50,000
2	Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	3,000	50,000	50,000	150,000	150,000

Strumień objętości powietrza usuwanego: $V_{ex} = 200,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego: $V_{sup} = 150,00 \frac{m^3}{h}$

Działanie okresowe wentylacji: $\beta = 0,80$

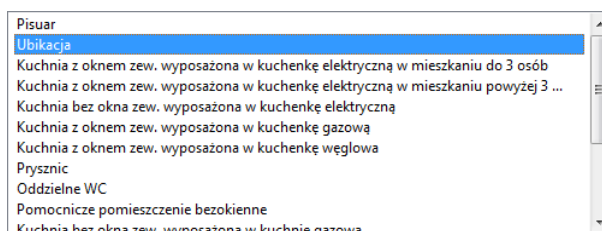
Rys 170. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 171. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m^3/h]	V_{SUP}^* [m^3/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 4. Tabela urządzeń i aktywności osób

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csup} .

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 172. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vex m³/h	Vcex m³/h
1	Pomocnicze pomieszczenie bezokienne	1,000	15,000	15,000

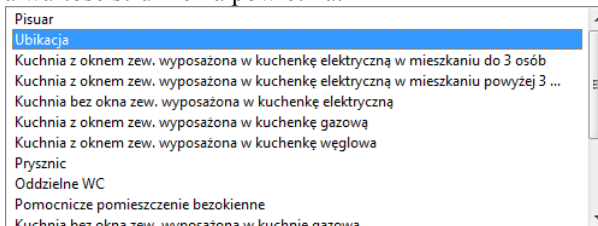
Rys 173. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 174. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

IŁOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m ³ /h]	V_{SUP}^* [m ³ /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 5. Tabela urządzeń i aktywności osób

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 175. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{sup} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V$ (kubatura)

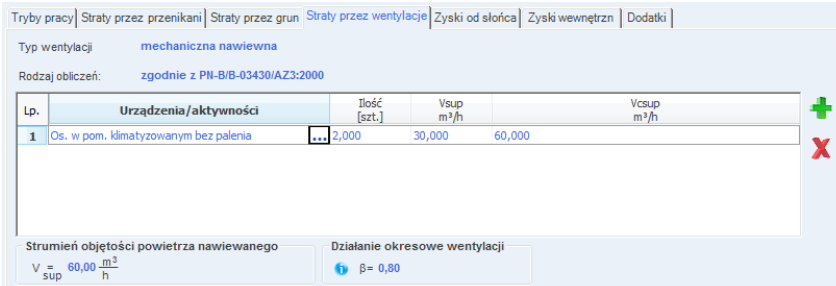
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vcsup m³/h
1	Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	2,000	30,000	60,000

Strumień objętości powietrza nawiewanego: $V_{sup} = 60,00 \frac{m^3}{h}$

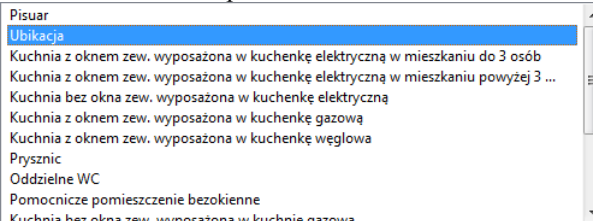
Działanie okresowe wentylacji: $\beta = 0,80$

Rys 176. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



- Pisuar
- Ubikacja
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu do 3 osób
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu powyżej 3 ...
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglową
- Prysznic
- Oddzielne WC
- Pomocnicze pomieszczenie bezokienne
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę gazową

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 177. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

IŁOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m ³ /h]	V_{SUP}^* [m ³ /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenka gazowa	70	0
Kuchenka węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 6. Tabela urządzeń i aktywności osób

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csup} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

Rys 178. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.


Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

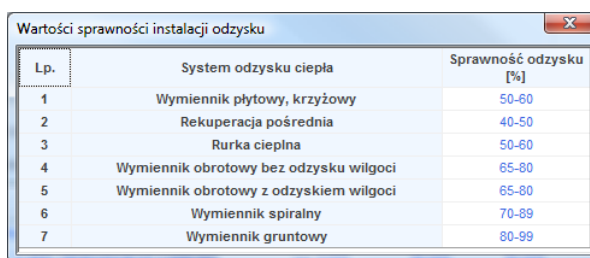
KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{sup} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA $\eta_{oc} [\%]$ –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .



Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka cieplna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 179. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC $\eta_{GWC} [\%]$ –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta \cdot (1-\eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
1	Ubiakacja	1,000	0,000	50,000	0,000	50,000
2	Os. w pom. klimatyzowanym z paleniam	3,000	50,000	50,000	150,000	150,000

Strumień objętości powietrza usuwanego: $V_{ex} = 200,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego: $V_{sup} = 150,00 \frac{m^3}{h}$

Działanie okresowe wentylacji: $\beta = 0,80$

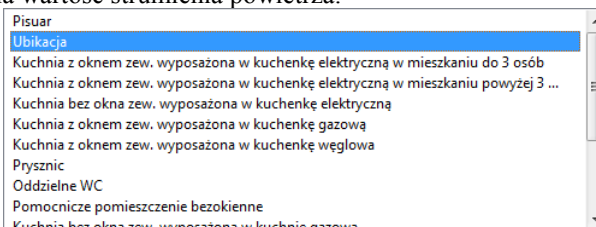
Rys 180. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 181. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

IŁOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m ³ /h]	V_{SUP}^* [m ³ /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenka gazowa	70	0
Kuchenka węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30


Tab 7. Tabela urządzeń i aktywności osób

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

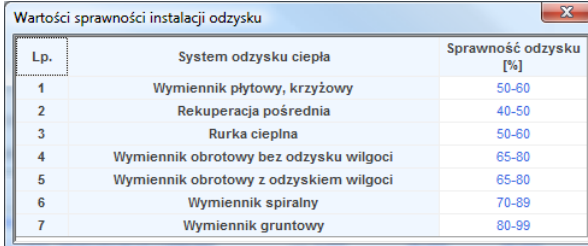
CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csup} .

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η_{oc} [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka cieplna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 182. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*=[\beta \cdot (1-\eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1-\beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e)$$

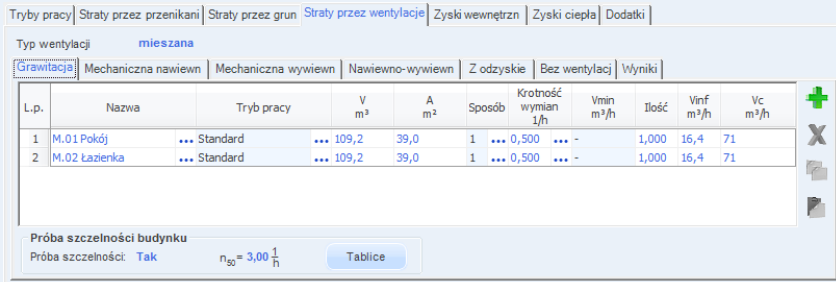
$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{OC}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

WENTYLACJA MIESZANA- OPIS

Wybór tego wariantu obliczeń pozwala na umieszczenie w jednej strefie różnych rodzajów wentylacji od grawitacyjnej do mechanicznej z odzyskiem. Dodatkowo program automatycznie pobiera dane z pomieszczeń odnośnie ich wentylacji i wstawia do tabelki, obliczając strumienie i współczynniki H_{ve} . W zakładce wyniki obliczeń można podejrzeć dla każdego występującego w projekcie systemu wentylacji wyniki H_{ve} i Q_{ve} dla całego roku.

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA GRAWITACJA



Lp.	Nazwa	Tryb pracy	V m ³	A m ²	Sposób	Krotność wymian 1/h	Vmin m ³ /h	Ilość	Vinf m ³ /h	Vc m ³ /h
1	M.01 Pokój	Standard	109,2	39,0	1	0,500	-	1,000	16,4	71
2	M.02 Łazienka	Standard	109,2	39,0	1	0,500	-	1,000	16,4	71

Próba szczelności budynku
Próba szczelności: Tak $n_{50} = 3,00 \frac{1}{h}$

Rys 183. Zakładka wentylacja mieszana- grawitacja

NAZWA – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej

strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

TRYB PRACY – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

KUBATURA V [m³] – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

POWIERZCHNIA A [m²] – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

SPOSÓB – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „ V_{\min} m³/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h] – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

V_{\min} [m³/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

IŁOŚĆ – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

V_{inf} [m³/h] – pole do podglądu strumienia infiltracyjnego wyliczanego jednym z dwóch sposobów:

1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru $V_{\text{inf}}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$,

2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{\text{inf}}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$.

V_c [m³/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia grawitacyjnego wyliczane z wzoru $V_c=V_{\text{inf}}+V_{\min}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA NAWIEWNA

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m ³	A m ²	Sposób	Krotność wymian 1/h	Vsup m ³ /h	Ilość	β	Vcsup m ³ /h
1	1.21 Holl	... Standard	... 857,0	222,6	2 ... -	410	... 1,000	1,000	410	
2	2.19 Holl	... Standard	... 732,3	190,2	2 ... -	575	... 1,000	1,000	575	
3	3.17 Holl	... Standard	... 762,7	198,1	2 ... -	575	... 1,000	1,000	575	
4	4.16 Holl	... Standard	... 762,7	198,1	2 ... -	575	... 1,000	1,000	575	
5	5.16 Holl	... Standard	... 762,7	198,1	2 ... -	575	... 1,000	1,000	575	

Rys 184. Zakładka wentylacja mieszana-mechaniczna nawiewna

NAZWA – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy

pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

TRYB PRACY – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

KUBATURA V [m³] – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

POWIERZCHNIA A [m²] – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

SPOSÓB – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „ $V_{sup} \text{ m}^3/\text{h}$ ” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h] – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

$V_{sup} \text{ [m}^3/\text{h]}$ - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

IŁOŚĆ – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

β – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączane ani razu przez rok.

$V_{csup} \text{ [m}^3/\text{h]}$ – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru $V_{csup} = \text{ilość} \cdot V_{sup}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA WYWIEWNA

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m ³	A m ²	Sposób	Krotność wymian 1/h	V _{ex} m ³ /h	Ilość	β	V _{cex} m ³ /h
1	-1.01 Wentylatornia	Standard	169,2	53,2	1	0,500	-	1,000	85	-
2	-1.02 Agregat chłodniczy	Standard	105,3	33,1	1	0,500	-	1,000	53	-
3	-1.04 Pomieszczenie techniczne	Standard	126,9	39,9	1	0,500	-	1,000	63	-
4	-1.06 Magazyn	Standard	97,6	30,7	1	1,000	-	1,000	98	-
5	-1.07 Wezeł CO	Standard	62,3	19,6	1	1,000	-	1,000	62	-
6	-1.08 Pomieszczenie	Standard	70,0	22,3	1	1,000	-	1,000	71	-

Rys 185. Zakładka wentylacja mieszana-mechaniczna wywiewna

NAZWA – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej

strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

TRYB PRACY – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuje wiersz),

KUBATURA V [m³] – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

POWIERZCHNIA A [m²] – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

SPOSÓB – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „ $V_{ex} \text{ m}^3/\text{h}$ ” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h] – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

$V_{ex} \text{ [m}^3/\text{h]}$ - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

ILOŚĆ – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

β – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączane ani razu przez rok.

$V_{\text{cex}} [\text{m}^3/\text{h}]$ – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru $V_{\text{cex}} = \text{ilość} \cdot V_{\text{ex}}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA NAWIEWNO- WYWIEWNA

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m ³	A m ²	Sposób	Krotność wymian 1/h	V _{ex} m ³ /h	V _{sup} m ³ /h	Ilość	β	V _{cex} m ³ /h	V _{csup} m ³ /h
1	-1.09 Komunikacja	Standard	326,6	102,7	1	1,700	-	-	-	1,000	555	555
2	-1.10 Szatnia	Standard	277,6	87,3	1	1,000	-	-	-	1,000	278	278
3	1.01 Laboratorium informatyki	Standard	244,5	63,5	1	2,000	-	-	-	1,000	489	489
4	1.02 Sala VR	Standard	321,5	83,5	1	2,000	-	-	-	1,000	643	643
5	1.03 Sala laboratoryjna	Standard	461,2	119,8	1	2,000	-	-	-	1,000	922	922

Rys 186. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna nawiewno-wywiewna

NAZWA – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

TRYB PRACY – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

KUBATURA V [m³] – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

POWIERZCHNIA A [m²] – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

SPOSÓB – użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „V_{ex} m³/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h] – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

V_{ex} [m³/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

V_{sup} [m³/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

ILOŚĆ – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie

β – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączane ani razu przez rok.

V_{ex} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru $V_{\text{cex}} = \text{ilość} \cdot V_{\text{ex}}$

V_{sup} [m^3/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru $V_{\text{csup}} = \text{ilość} \cdot V_{\text{sup}}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA Z ODZYSKIEM

L.p.	Nazwa	Tryb pracy	V m ³	A m ²	Sposób b	Krotność wymian 1/h	V _{ex} m ³ /h	V _{sup} m ³ /h	Ilość	β	noc	V _{cex} m ³ /h	V _{csup} m ³ /h
1	1.05 Aula	Standard	463,4	129,8	2	...	4470	4470	1,000	1,00	0,60	4470	4470

Rys 187. Zakładka wentylacja mieszana- mechaniczna z odzyskiem

NAZWA – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

TRYB PRACY – pole do definiowania dla jakiego trybu pracy podajemy parametry wentylacji, wybór z rozwijanej listy uruchamianej przyciskiem Jeśli mamy w projekcie dwa tryby pracy to dane należy wprowadzić dla obu trybów (wówczas przydatna jest funkcja kopiuj wiersz),

KUBATURA V [m^3] – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

POWIERZCHNIA A [m^2] – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przynosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

SPOSÓB – użytkownik wybiera jeden z dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna „Krotność wymian 1/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna „ V_{ex} m³/h” w kolumnie tej pojawia się wartość 2,

KROTNOŚĆ WYMIAN [1/h] – pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

V_{ex} [m^3/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

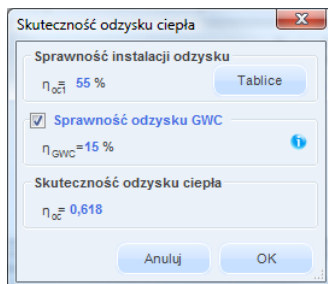
V_{sup} [m^3/h] - pole do edycji przez użytkownika, aktywne tylko w przypadku wybrania sposobu obliczeń nr 1, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ... ,

ILOŚĆ – pole do podawania ilości typów pomieszczeń/strumieni występujących w strefie


Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

β – pole do wstawiania współczynnika czasu pracy wentylatorów wentylacji mechanicznej wartość 1 oznacza, że są one włączone przez cały rok wartość 0 że nie są włączane ani razu przez rok.

η_{oc} – pole do wpisywania sprawności odzysku ciepła, dodatkowo można skorzystać z dodatkowych obliczeń uruchamianych przyciskiem „...”



Rys 188. Okno obliczeń skuteczności odzysku ciepła

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η_{oc1} [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka cieplna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 189. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

SKUTECZNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η_{oc} [%] –pole służące definiowania wartości odzysku ciepła program wartość wylicza na podstawie wzoru:

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

V_{cex} [m³/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru $V_{cex} = \text{ilość} \cdot V_{ex}$

V_{csup} [m³/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru $V_{csup} = \text{ilość} \cdot V_{sup}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA BEZ WENTYLACJI

Lp.	Nazwa	V m ³	A m ²	Uwagi
1	-1.05 Przedsoniek	27,7	8,7	
2	-1.11 Przedsoniek	20,7	6,5	
3	-1.14 Komunikacja	76,3	24,0	
4	-1.16 Holl	119,1	43,8	
5	-1.22 Komunikacja	34,3	12,6	
6	1.22 Komunikacja	78,2	20,3	
7	1.23 Komunikacja	184,0	47,8	
8	2.07 Przedsoniek	56,6	14,7	

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 190. Zakładka wentylacja mieszana- bez wentylacji

NAZWA – pole do wpisywania nazwy pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, użytkownik może dodatkowo skorzystać z rozwijanej listy pomieszczeń należących do tej strefy, wówczas do tabelki wstawiony zostanie numer i nazwa, a także kubatura V i powierzchnia A pomieszczenia,

KUBATURA V [m³] – pole do edycji kubatury pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wykorzystywana jest do obliczeń jeśli wybrany jest wariant z krotnością wymian,

POWIERZCHNIA A [m²] – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

UWAGI – pole do wpisywania uwag odnośnie wybranego braku wentylacji

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA WYNIKI

Tryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun Straty przez wentylacje Zyski wewnętrzne Zyski ciepła Dodatki										
Typ wentylacji mieszana										
Grawitacja Mechaniczna nawiewn Mechaniczna wywiewn Nawiewno-wywiewn Z odzyskie Bez wentylacji Wyniki										
Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	Tm h	Vc m ³ /h	Vcex m ³ /h	Vcsup m ³ /h	β	ηoc	Hve W/K	Qve kWh/rok
1	Standard	mechaniczna wywiewna	8760,0	-	3932	-	1,00	-	1341,4	127957,7
2	Standard	mechaniczna nawiewno-wywiewna	8760,0	-	24377	24377	1,00	-	8770,3	836614,0
3	Standard	mechaniczna nawiewna	8760,0	-	-	2710	1,00	-	943,3	89984,6
4	Standard	z odzysku	8760,0	-	4470	4470	1,00	1,00	33,1	3156,1

Rys 191. Zakładka wentylacja mieszana- wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu trybu pracy który jest przypisany do danego typu wentylacji i obliczonych wartości strumienia powietrza, H_{ve} i Q_{ve} ,

TYP WENTYLACJI – pole służące do podglądu wybranego typu wentylacji,

T_m [h] – pole do podglądu czasu działania wentylacji, w tej tabelce straty na wentylację Q_{ve} są wyliczone dla całego roku, w obliczeniach $Q_{H,nd}$ Q_{ve} uzależnione jest od sezonu grzewczego,

V_c [m³/h] – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji grawitacyjnej,

V_{cex} [m³/h] – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji mechanicznej wywiewnej,

V_{csup} [m³/h] – pole do edycji i podglądu wyników sumowanych strumieni wentylacji mechanicznej nawiewnej,

β – pole do podglądu zastosowanego współczynnika włączenia wentylatorów,

η_{oc} – pole do podglądu zastosowanej skuteczności odzysku ciepła,

H_{ve} [W/K] – pole do edycji i podglądu wyników współczynnika strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie danych z poprzednich kolumn,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Q_{VE} [kWh/rok]– pole do edycji i podglądu wyników rocznych strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie H_{ve} i czasu T_m .

6.1.3.5 Zakładka zyski ciepła

Program automatycznie uzupełnia tabelę na podstawie danych wpisanych w zakładce straty przez przenikanie. Zakładka ta służy do definiowania zysków ciepła od przegród przezroczystych wyliczanych z wzoru:

$$Q_s = \sum Q_s(t) = \sum [I_s \cdot A_s] \cdot (t) = \sum [I_s \cdot (A \cdot F_s \cdot F_F \cdot 0,9 \cdot g_{\perp})] \cdot (t)$$

$$Q_s = 3600 \cdot A \cdot TR \cdot S(m) \cdot Z1 \cdot Z2 \cdot Z3$$

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	F _s	FF	Q _s [kWh]
1	Okno zewnętrzne	1	N	1,50	1,20	1,80	1,00	... 0,70	387,7
2	Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,20	1,80	1,00	... 0,70	452,6
3	Okno zewnętrzne	1	W	1,30	1,20	1,56	1,00	... 0,70	392,3
4	Okno zewnętrzne	1	N	1,30	1,20	1,56	1,00	... 0,70	336,0
5	Okno zewnętrzne	1	S	0,65	0,40	0,26	1,00	... 0,70	75,1
6	Okno zewnętrzne	2	N	1,85	0,60	1,11	1,00	... 0,70	478,2
7	Okno zewnętrzne	1	S	1,30	1,20	1,56	1,00	... 0,70	450,9
8	Okno zewnętrzne	1	S	1,05	0,60	0,63	1,00	... 0,70	182,1
9	Okno zewnętrzne	1	S	0,65	0,40	0,26	1,00	... 0,70	75,1
10	Okno zewnętrzne	1	S	0,65	0,40	0,26	1,00	... 0,70	75,1
11	Okno zewnętrzne	1	S	1,50	1,20	1,80	1,00	... 0,70	520,2

Rys 192. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2006 i PN EN 832

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	Awpk [m ²]	Z	C	Q _{sol} [kWh]
1	Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00	... 0,80	333,8
2	Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	1,00	... 0,80	765,4
3	Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	1,00	... 0,80	1405,4
4	Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00	... 0,80	333,8

Rys 193. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2008

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	A [m ²]	Z1	Z2	Z3	Q _s [kWh]
1	Okno zewnętrzne	1	N	2,00	1,00	... 1,00	... 1,00	... 931,5

Rys 194. Zyski ciepła norma PN B 02025

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

IŁOŚĆ N [szt.]– kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

KIERUNEK O– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacienienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA F_s lub Z – współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem **Tablice** i wyliczonych z wzoru:

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

Rys 195. Obliczenie współczynnika zacielenia

Rys 196. Obliczenie współczynnika zacielenia PN EN 13790:2008

F_h – korekcyjny współczynnik zacielenia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

F_o – korekcyjny współczynnik zacielenia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

F_f – korekcyjny współczynnik zacielenia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

Z – współczynnik zacielenia wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

WSPÓŁCZYNNIK RAMY F_F lub C – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8 dla drzwi 0,1. Wartość pobierana domyślnie z okna *definicje przegród*.

Z1 – współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-loggie, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **...**.

Z2 – współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-balkony, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **...**.

Z3 – współczynnik zacienienia w zależności od usytuowania przeszkody równoległej do elewacji budynku, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **...**.

ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY Q_s [kWh] – pole służące do podglądu i edycji wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu grzewczego.

6.1.3.6 Zakładka wewnętrzne zyski ciepła

Zakładka ta służy do definiowania wewnętrznych zysków ciepła strefie chłodu. Możemy to zrobić na dwa sposoby:

- Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelki z metodologii MI, wówczas na podstawie powierzchni program może nam wyliczyć średnie ważone zyski wew. dla tej strefy albo na podstawie średniej arytmetycznej lub jako sumę algebraiczną.
- Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	A _F [m ²]	Φ _{int} [W/m ²]	Uwagi
1	M.01 Pokój	39,000	15,000	
2	M.02 Łazienka	39,000	15,000	
3	M.03 Garaż indywidualny	7,000	3,000	

Sposób obliczeń: Średnia ważona

Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła
Φ_{int} = 15,39 $\frac{W}{m^2}$

Rys 197. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda uproszczona

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i pole powierzchni.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m²] – pole do wpisywania powierzchni o regulowanej temperaturze pomieszczeń należących do danej strefy pole to będzie później wykorzystane do obliczeń średnio ważonych zysków wewnętrznych strefy.

STRUMIEŃ WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA Φ_{int} [W/m²] – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi włączane j przyciskiem ... zgodnych z załącznika nr 7

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rozporządzenia MI gdzie podano wewnętrzne zyski ciepła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia.

UWAGI – pole do wpisywania przez użytkownika uwag dotyczących wstawionych zysków ciepła. Pole to jest tylko w celach informacyjnych po to aby po dłuższym czasie zorientować się czemu dobraliśmy takie zyski, wartości wpisane tutaj nie są pokazywane w raportach.

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole do wyboru jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni A_f i Φ_{int} wartość z wstawionych w tabeli danych,
- Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z Φ_{int} i liczby wstawionych wierszy,
- Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy Φ_{int} wierszy wstawionych do tabelki.

CALKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int} [W/m^2] – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczeń program wstawia w to pole wartości domyślne. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD LUDZI

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	q_i [W/osoba]	n [osób]	$\Phi_{int,P}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	66,000	1,000	62,700
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	66,000	2,000	125,400
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	0,950	66,000	1,000	62,700

Rys 198. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od ludzi

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam osoby przebywają tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent osób przebywa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

Rodzaj pomieszczenia	φ
Biura, duże sale	0,75-0,95
Hotele, recepcje, pokoje wieloosobowe	0,4-0,6
Domy towarowe	0,8-0,9
Pomieszczenia technologiczne	0,9-1,0
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,0

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 199. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIENŹ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI q_i [W/osobę] – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.

Aktywność	qc [W]	15°C	18°C	20°C	23°C	26°C	29°C
		qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]	qi [W]
Odpozynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odpozynek w postaci stojącej	127	106	99	91	79	66	46
Praca lekka, siedząca, aktywność mała	144	116	107	96	81	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność mała	174	130	115	101	80	66	46
Praca lekka, stojąca, aktywność duża	193	135	120	108	85	66	46
Praca średniociężka np. malarz, mechanik	251	165	145	130	101	81	52
Praca ciężka, aktywność bardzo duża	293	181	158	141	112	95	70
Praca bardzo ciężka, szybki taniec	407	238	203	180	151	134	102

Rys 200. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

IŁOŚĆ OSÓB n [osób] – pole do definiowania ilości osób przebywających w pomieszczeniu użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której można wykonać obliczenia w zależności od typu pomieszczenia na podstawie powierzchni lub przeznaczenia.

L.p.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnie	Liczba lokali	Af [m ²]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,000	2,000		8,000
2	Butliki	0,142		23,000	3,266

$L_i = 11,27 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$

Rys 201. Okno obliczenie liczby osób

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE – użytkownik z przycisku wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal/powierzchnie
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	1os. na 10m ²
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m ²
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m ²

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

10	2	Butik	1os. na 7m ²
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m ²

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

POWIERZCHNIA A_f [m²]- wartość podawana przez użytkownika.

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość obliczana z kolumn dla wariantu 1 k3 x k4, dla wariantu 2 k3 x k5

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li– pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI $\Phi_{int,P}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	q_i [W/sztuk]	n [sztuk]	$\Phi_{int,U}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	300,000	1,000	285,000
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	4300,000	1,000	4085,000
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	0,950	180,000	1,000	171,000

Rys 202. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń włączonych jest tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent urządzeń włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rodzaj pomieszczenia	ϕ
Biura, duże sale	0,75-0,95
Hotele, recepcje, pokoje wieloosobowe	0,4-0,6
Domy towarowe	0,8-0,9
Pomieszczenia technologiczne	0,9-1,0
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,0

Rys 203. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIENŹ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ q_i [W/sztuk] – pole do definiowania zysków od urządzeń w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących urządzeń biurowych i innych pomocniczych.

Nazwa urządzenia	Wydajność	Maks. moc doprowadzona	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]
Urządzenia komputerowe				
Urządzenia komunikacji i transportu		1800-4600	1640-2810	1640-2810
Napędy dysków/ pamięci masowej		1000-10000	1000-6600	1000-6600
Komputer/ jednostka centralna		2200-6600	2200-6600	2200-6600
Minikomputer/ komputer osobisty		100-600	90-530	90-530
Drukarki laserowe	8 str./min.	850	180	300
Drukarka wierszowa bardzo szybka	>5000 str./min.	1000-5300	500-2550	1000-4700
Terminal		90-200	80-180	80-180
Kopiarki, drukarki				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
Urządzenia do obsługi korespondencji				
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150
Etykietarka	1500-30000 str/min	600-6600		390-4300
Inne				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050

Rys 204. Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zysk ciepła	
				Ciepło jawne W	Całkowite zyski W
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	-	50	50
Komputer osobisty(PC)	100-150	60	-	100-150	100-150
Terminal	60-90	60	-	60-90	60-90
Drukarka	20-30	15	-	5-7	5-7
Ploter	20-60	15	-	5-15	5-15
Piec elektryczny	3000	60	2100	1450	3000
	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacze	200	15	-	50	50
Praalka automatyczna	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do białizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 l	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 l	175	60	-	500	500
Żelazko	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
"Słoneczko" do nagrzewania	1000	60	-	1000	1000
Telewizor	175	60	-	175	175
Ekspres do parzenia kawy	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Opiekacz (do chleba)	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Suszarka do włosów	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500
Płytko do gotowania	500	30	200	120	250
	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Rys 205. Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

ILOŚĆ n [sztuk] – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ $\Phi_{int,U}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,u} = \phi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_i [W/m²]	A_f [m²]	$\Phi_{int,L}$ [W]
1	M.01 Pokój	... Standard	... 0,950	... 28,000	... 39,000	1037,400
2	M.02 Łazienka	... Standard	... 0,950	... 69,000	... 39,000	2556,450
3	M.03 Garaz indywidualny	... Standard	... 0,950	... 69,000	... 7,000	458,850

Rys 206. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i powierzchnia A_f pomieszczenia.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń oświetlenia włączonych jest tylko w czasie nocnym, wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla dziennego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń oświetlenia w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent urządzeń oświetlenia włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA q_i [W/m^2] – pole do definiowania zysków od urządzeń oświetlenia w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących typów i natężenia oświetlenia.

Natężenie oświetlenia w luksach	Lampy żarowe		Lampy wyładowcze rtęciowe sodowe		Światówki o białym świetle 65 W			Światówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
	Otwarte oprawy przemysłowe	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte oprawy przemysłowe		Barwione tworzywo sztuczne wbudowana	Zamknięta, z wypełnieniem rozpraszającym	Panel sufitowy z żaluzjami	
150	19-28	28-36	4-7	2-4	4-5	6-8	6-8	4-8
200	28-36	36-50	-	-	6-7	8-11	9-11	6-10
300	38-55	50-69	7-14	4-8	9-11	12-16	12-17	10-16
500	66-88	-	13-25	7-14	15-25	24-27	20-27	14-26
750	-	-	18-35	10-20	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	32-38	48-54	43-57	30-58

Uwagi:
 1. Większe wartości w zakresach odnoszą się do małych pomieszczeń, które zazwyczaj wymagają 30 do 50 % energii więcej z powodu strat.
 2. Ciepło emitowane przez światówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

Rys 207. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA A_f [m^2] – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,L}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,u} = \phi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	DN [mm]	L [m]	ϕ	q_i [W/m]	$\Phi_{int,I}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	10	2,000	0,950	52,400	99,560
2	M.02 Łazienka	Standard	15	4,000	0,950	10,100	38,380
3	M.03 Garaż indywidualny	Standard	10	3,000	0,950	22,900	65,265

Rys 208. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od instalacji

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

DN [mm] – średnica przewodów, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

L [m] – długość przewodów o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD INSTALACJI q_i [W/m] – pole do definiowania zysków od instalacji w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od grubości izolacji i średnicy rurociągu.

Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubości wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
90/70°C regulowane	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubości wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	1/2 grubości wg WT	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubości wg WT	3,8	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
70/55°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubości wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
55/45°C regulowane	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubości wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubości wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Rys 209. Podpowiedź strumień zysków od instalacji wg Rozporządzenia MI.

ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,I}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,I} = \varphi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD ZASOBNIKÓW

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	V [dm³]	q_s [W/dm³]	$\Phi_{int,V}$ [W]
1	M.02 Łazienka	... Standard	... 0,950	... 300,000	0,490	... 139,650

Rys 210. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

POJEMNOŚĆ ZASOBNIKA V [dm³] – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW q_s [W/dm³]- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
2000	0,13	0,16	0,33	

Rys 211. Podpowiedź strumień zysków od zasobników.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,V} = \varphi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

Lp.	Tryb pracy	$\Phi_{int,P}$ [W]	$\Phi_{int,U}$ [W]	$\Phi_{int,L}$ [W]	$\Phi_{int,I}$ [W]	$\Phi_{int,V}$ [W]	Φ_{int} [W]
1	Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355

Rys 212. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI $\Phi_{int,P}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ $\Phi_{int,U}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,U} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,L}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,L} = \sum \varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,I}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,I} = \sum \varphi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,V} = \sum \varphi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int} [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int} = \sum \Phi_{int,P} + \sum \Phi_{int,U} + \sum \Phi_{int,L} + \sum \Phi_{int,I} + \sum \Phi_{int,V}$.

6.1.3.7 Zakładka dodatki

Zakładka ta służy do podglądu i edycji obliczeń pomocniczych na podstawie, których wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.

Rys 213. Okno dodatki dla normy PN EN ISO 13790:2006

Rys 214. Okno dodatki dla normy PN EN 832

STREFA OGRZEWANA W CIĄGU DOBY – użytkownik wybiera jeden z dwóch wariantów:

- Więcej niż 12 h na dobę wtedy do wzorów podstawiamy $a_o=1$ i $\tau_o=15$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

- Mniej niż 12 h na dobę wtedy do wzorów podstawiamy $a_o=0,8$ i $\tau_o=70$

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA BUDYNKU/STREFY C – wartość wstawiana przez użytkownika, domyślnie program wylicza tę wartość na podstawie wzoru: $C = \sum_j \sum_i \rho_{ij} \cdot c_{p_{ij}} \cdot d_{ij} \cdot A_j$

STAŁA CZASOWA BUDYNKU/STREFY τ - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru: $\tau = C/H$

STOSUNEK ZYSKÓW DO STRAT γ - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru (w oknie widoczna wartość dla sum z całego roku): $\gamma = Q_g/Q_L$

gdzie:

Q_g – wartość całkowitych zysków ciepła wyliczana z wzoru $Q_g = \Phi_{i,h} + Q_s$

Q_L – całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru $Q_L = \sum_{j=1}^N N_j H_j (\theta_{i_{ad,j}} - \theta_e) t_j$

WSPÓŁCZYNNIK WYKORZYSTANIA ZYSKÓW CIEPŁA η - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru:

$$\text{Dla } \gamma \neq 1 \quad \eta = 1 - \gamma^a / (1 - \gamma^{a+1})$$

$$\text{Dla } \gamma = 1 \quad \eta = a / (a + 1)$$

CIEPŁO ODZYSKANE Z URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH, SYSTEMÓW OGRZEWANIA I PRZEGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY Q_r – wartość wpisywana przez użytkownika,

CAŁKOWITE STRATY CIEPŁA PRZEZ SYSTEM GRZEWczy Z UWZGLĘDNIENIEM STRAT SYSTEMU REKUPERACJI Q_{th} - wartość wpisywana przez użytkownika,

CIEPŁO ODZYSKANE Z POMOCNICZEGO WYPOSAŻENIA, INSTALACJI OGRZEWczej I OTOCZENIA Q_r – wartość wpisywana przez użytkownika,

Zakładka do definiowania sposobu obliczeń współczynnika wewnętrznej pojemności cieplnej, a także podglądu wyników stałej czasowej, udziału potrzeb ogrzewania i czasu trwania sezonu grzewczego.

Rys 215. Zakładka dodatki metoda obliczeń C_m szczegółowa PN EN 13790:2008

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tę wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie C_p i ρ . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

- Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- Metoda do połowy grubości przegrody,
- Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Rys 216. Zakładka dodatki metoda obliczeń Cm uproszczona PN EN 13790:2008

KLASA BUDYNKU/STREFY- pole do wyboru ciężaru budynku na tej podstawie wybrany będzie odpowiedni wzór na policzenie C_m . Do wyboru mamy budynki bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie, bardzo ciężkie.

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy A_f . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki $C_m=80\ 000 \cdot A_f$

Budynek lekki $C_m=110\ 000 \cdot A_f$

Budynek średni $C_m=165\ 000 \cdot A_f$

Budynek ciężki $C_m=260\ 000 \cdot A_f$

Budynek bardzo ciężki $C_m=370\ 000 \cdot A_f$

STAŁA CZASOWA τ [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru

$$\tau = \frac{C_m}{3600 \cdot (H_{tr,adj} + H_{ve})}$$

UDZIAŁ POTRZEB OGRZEWANIA $\gamma_{H,lim}$ – pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru $\gamma_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H}$

PARAMETR NUMERYCZNY a_H – pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru $a_H = a_{H,o} + \frac{\tau}{\tau_{H,o}}$

CZAS TRWANIA SEZONU GRZEWczego L_H – pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru $L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$

6.1.4 Opis okna wyników obliczeń

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła od poszczególnych typów przegród, zysków ciepła i sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele wentylacji i ogrzewania.

Wyniki obliczeń	
$L_{di} = 198,41 \frac{W}{K}$	$Q_g = 5955,51 \text{ kWh}$
$L_{dyz} = 185,60 \frac{W}{K}$	$Q_i = 32339,02 \text{ kWh}$
$L_{diw} = 106,92 \frac{W}{K}$	$Q_h = 29531,78 \text{ kWh}$
$L_{si} = 7,68 \frac{W}{K}$	$Q_w = 0 \text{ kWh}$
$H_t = 313,01 \frac{W}{K}$	$Q_t = 0 \text{ kWh}$
$H_v = 52,55 \frac{W}{K}$	$Q = 29531,78 \text{ kWh}$
$H = 365,56 \frac{W}{K}$	$\eta_h = 1,00$

Rys 217. Wyniki obliczeń norma PN EN 832

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wyniki obliczeń	
$L_{di} = 198,41 \frac{W}{K}$	$Q_g = 19218,00 \text{ kWh}$
$L_{dyzi} = 185,60 \frac{W}{K}$	$Q_i = 31452,37 \text{ kWh}$
$L_{diu} = 106,92 \frac{W}{K}$	$Q_h = 16383,57 \text{ kWh}$
$L_{si} = 7,68 \frac{W}{K}$	
$H_t = 313,01 \frac{W}{K}$	
$H_v = 73,58 \frac{W}{K}$	
$H = 386,58 \frac{W}{K}$	

Rys 218. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2006

Wyniki obliczeń	
$H_{D,i} = 2463,76 \frac{W}{K}$	$Q_{H,nd} = 926317,51 \frac{kWh}{rok}$
$H_{zy,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{u,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{g,i} = 180,73 \frac{W}{K}$	
$H_{tr,adj} = 2644,49 \frac{W}{K}$	
$H_{ve} = 11088,11 \frac{W}{K}$	
$H = 13732,60 \frac{W}{K}$	

Rys 219. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2008

L_{di} [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie na zewnątrz sumowana z kolumn L_d z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród zewnętrznych.

L_{diu} [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami nieogrzewanymi sumowana z kolumn L_d z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną.

L_{dyzi} [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z inną strefą sumowana z kolumn L_d z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z inną strefą.

L_{si} [W/K]– współczynnik strat ciepła przez grunt sumowana z kolumn L_s z tabeli *Strata przez grunt*.

H_t [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

$$H_t = L_{di} + L_{si}$$

H_v [W/K] – współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru: $H_{v,i} = 0,34 \cdot V_i$

H [W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$H = H_v + H_t$$

Q_g [kWh]– całkowite zyski ciepła wyliczane z wzoru:

$$Q_g = \Phi_{i,h} \cdot t + Q_s$$

Q_L [kWh]– całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru :

W przypadku wybrania tylko jednego trybu pracy wyliczana z wzoru:

$$Q_L = [H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t] + \sum [L_{dyzi} \cdot (\theta_i - \theta_z) \cdot t_j]$$

W przypadku wybrania większej ilości trybów pracy wyliczana z wzoru:

$$Q_L = \sum_{j=1}^N N_j \cdot [H_j \cdot (\theta_{i,ad,j} - \theta_e) \cdot t_j + \sum [L_{dyzi} \cdot (\theta_{i,ad,j} - \theta_z) \cdot t_j]]$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Q_h [kWh]– zużycie ciepła wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g$$

$Q_{h,A}$ [kWh/m²]– zużycie ciepła na powierzchnię strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru:

$$Q_{h,A} = Q_h / A$$

$Q_{h,V}$ [kWh/m³]– zużycie ciepła na kubaturę strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru:

$$Q_{h,V} = Q_h / V$$

Q_w [kWh]– ilość ciepła potrzebna do przygotowania ciepłej wody:

$$Q_w = 1000 \cdot 4180 \cdot V_w (\theta_w - 10)$$

Q_t [kWh]– całkowita strata ciepła przypisywana instalacji grzewczej

$$Q_t = Q_e + Q_c + Q_d + Q_{ge} + Q_{gc}$$

Q [kWh]– zapotrzebowanie budynku/strefy na energię cieplną

$$Q = [(Q_h + Q_w) / \eta_h] - Q_r$$

η_h – sprawność instalacji grzewczej budynku/strefy

$$\eta_h = [(Q_h + Q_w) / (Q_h + Q_t + Q_w)]$$

Wyniki obliczeń	
$Q_{z,i}$ = 405,22 kWh	GLR = 0,49
$Q_{w,i}$ = 0 kWh	η = 0,87
$Q_{a,i}$ = 5065,26 kWh	
$Q_{g,i}$ = 0 kWh	
$Q_{s,w,i}$ = 931,54 kWh	
$Q_{i,i}$ = 1753,92 kWh	
$Q_{h,i}$ = 3557,31 kWh	

Rys 220. Wyniki obliczeń norma PN B 02025

$Q_{z,i}$ [kWh]- Całkowita strata ciepła na zewnątrz (wyliczana z sumy wartości z kolumny Q dla przegród zew. typu ściana zew., okno zew., drzwi zew., dach, stropodach, strop nad przejazdem)

$Q_{w,i}$ [kWh]- Całkowita strata ciepła od przegród sąsiadujących o innej temp. (wyliczana z sumy wartości z kolumny Q dla przegród wew. typu ściana wew., okno wew., drzwi wew., strop)

$Q_{g,i}$ [kWh]– Całkowita strata ciepła do gruntu (wyliczana z zakładki „straty od gruntu” sumy wartości z kolumny Q_g (m) dla wszystkich miesięcy przegród typu podłoga na gruncie, ściana na gruncie)

$Q_{a,i}$ [kWh]– Całkowita strata ciepła na wentylacje wyliczana z zakładki *Straty wentylacja*

$Q_{s,w,i}$ [kWh]– Całkowita zyski ciepła słonecznego przez okna wyliczane z zakładki *zyski słońce*

$Q_{i,i}$ [kWh]– Całkowita wewnętrzne zyski ciepła wyliczane z wzoru:

$$Q_{i,i} = Q_L (m) + Q_{cw} (m) + Q_c (m) + Q_{os} (m) + Q_{ei} (m)$$

GLR – stosunek zysków do strat strefy wyliczany z wzoru:

$$GLR = (Q_{s,w} + Q_i) / (Q_z + Q_w + Q_g + Q_a)$$

η – współczynnik wykorzystania zysków ciepła wyliczany z wzoru:

$$\eta = 1 - e^{-1/GLR}$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

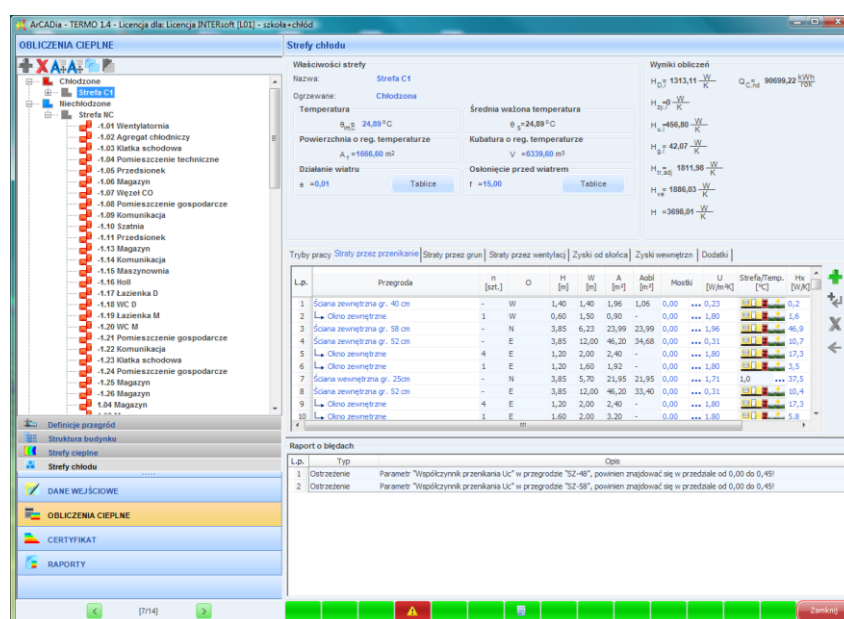
**7 OPIS OBLICZEŃ SEZONOWEGO
ZAPOTRZEBOWANIA NA CHŁÓD NA CELE
CHŁODZENIA I WENTYLACJI**

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

7.1 OPIS OKNA STREFY CIEPLNE

Okno to służy do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód budynku. Dane te potrzebne są do obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Program pozwala na obliczenia normą PN EN ISO 13790:2008. Użytkownik musi tylko zdefiniować, które pomieszczenie należy do jakiej strefy, a program na tej podstawie do każdej strefy przypisze przegrody sąsiadujące z obszarem zewnętrznym, z strefami niechłodzonymi, z pozostałymi strefami chłodzonymi, pomijając przegrody, które po obu stronach mają pomieszczenie z tej samej strefy. Program pozwala na zdefiniowanie dowolnej ilości stref. Okno stref chłodu budynku składa się z czterech części:

- Drzewka stref chłodu,
- Okna właściwości stref,
- Zakładki obliczeń strat i zysków ciepłych,
- Panelu wyników obliczeń



Rys 221. Okno stref chłodu













7.1.1 Drzewko stref chłodu

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref chłodu budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, a następnie przesuwanie strefy może dowolnie zmieniać przynależność do strefy wybranego pomieszczenia. Zaznaczenie strefy przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie. Program umożliwi automatyczne przydzielenie pomieszczeń do stref (polega to na tym, że program tworzy grupy stref na podstawie największej wartości temperatury, a następnie tworzy zakresy temperatur dla każdej strefy, zakres wynosi 4 °C), istnieje też możliwość skopiowania stworzonych stref ciepłych do stref chłodu, wówczas przenoszą się dane z zakładki tryby pracy (bez wewnętrznych zysków ciepła), straty przez przenikanie, straty przez grunt, straty przez wentylacje. Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 222. Drzewko stref

-  dodawanie nowych stref chłodu,
-  usuwania wstawionych stref,
-  automatyczne przenoszenie stref ciepłych do stref chłodu z kopiowaniem zakładek,
-  automatyczne grupowanie pomieszczeń do stref na podstawie temperatury wewnętrznej,
-  kopiowanie wstawionych stref wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  wklejanie skopiowanych stref,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia chłodzonych,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieochłodzonych,
-  oznaczenie graficzne grupy strefy niechłodzonych,
-  oznaczenie graficzne grupy stref chłodzonych,
-  oznaczenie graficzne grupy nieprzypisanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne stref,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

7.1.2 Opis okna właściwości strefy

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o strefie chłodu odnośnie temperatury, nazwy, typ chłodzona czy nie, numeracji, powierzchni i kubatury.

Rys 223. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2008

NAZWA – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy strefy.


TYP – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu strefy: 1. Chłodzona, 2. Niechłodzona. W przypadku wyboru pierwszego typu w oknie włącza się zakładki służące do definiowania start i zysków ciepła w strefie. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki strat ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować albo współczynnik b_{tr} .

TEMPERATURA $\theta_{int,C}$ [$^{\circ}\text{C}$] – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeniach. Temperatura komfortu dla klimatyzacji uzależniona jest od wilgotności powietrza i prędkości przepływu i waha się w zakresie od $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $27\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ŚREDNIA WAŻONA TEMPERATURA θ_s [$^{\circ}\text{C}$] - pole służące do podglądu średniej temperatury pomieszczeń zgrupowanych w strefie, wyliczonych na podstawie wagi powierzchni tych pomieszczeń.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m^2] – pole służące do wpisywania pola powierzchni strefy o regulowanej temperaturze, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu. Użytkownik powinien wpisać tutaj wartość powierzchni rzeczywistej podłogi, w przypadku kiedy mamy poddasze użytkowe wpisujemy pole rzeczywiste tzn. bez uwzględnienia wysokości i wylizzeń powierzchni użytkowej.


KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE STREFY V [m^3] – pole służące do wpisywania kubatury o regulowanej temperaturze strefy, program domyślnie wstawi kubaturę pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu. Użytkownik powinien wstawić rzeczywistą kubaturę strefy (nie użytkową).

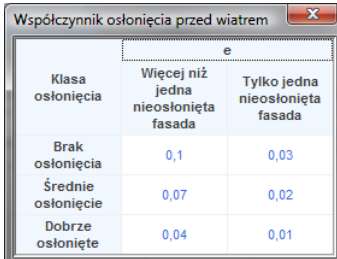
OSŁONIECIE PRZED WIATREM f – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z odpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.

Klasa osłonięcia	f
Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	15
Tylko jedna nieosłonięta fasada	20

Rys 224. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁANIĘCIA e – pole służące do wpisywania współczynnika klasy osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzną budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.

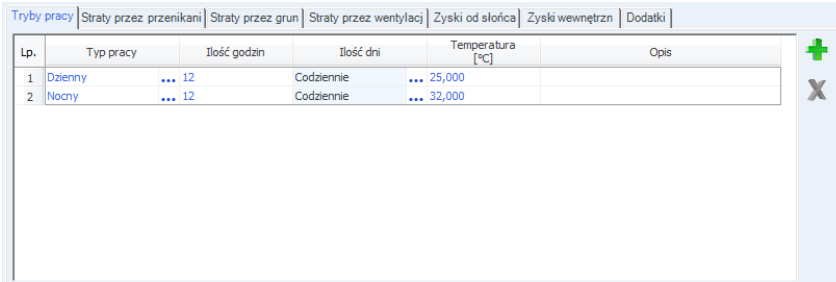


Klasa osłonięcia	e	
	Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	Tylko jedna nieosłonięta fasada
Brak osłonięcia	0,1	0,03
Średnie osłonięcie	0,07	0,02
Dobrze osłonięte	0,04	0,01

Rys 225. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

7.1.3 Opis zakładki obliczeń strat i zysków ciepła

7.1.3.1 Zakładka tryby pracy



Lp.	Typ pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura [°C]	Opis
1	Dzienny	... 12	Codziennie	... 25,000	
2	Nocny	... 12	Codziennie	... 32,000	

Rys 226. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2008

TRYB PRACY– użytkownik wpisuje własną nazwę lub wybiera jedną z nazw trybów: 1. Standardowy, 2. Nocny, 3. Weekendowy, 4. Inny.

ILOŚĆ GODZIN – pole służące do definiowania ile godzin w ciągu dnia ma pracować instalacja. W przypadku dwóch trybów pracy codziennie suma dla obu trybów godzin powinna wynosić 24.

ILOŚĆ DNI – pole służące do definiowania jak często występuje dany tryb pracy, użytkownik ma do wyboru: 1. Codziennie, 2. Co 2 dni, 3. Co 3 dni, 4. Co 4 dni, 5. Co 5 dni, 6. Co 6 dni, 7. Co tydzień (4 dni z miesiąca), 8. Co weekend (8 dni z miesiąca), 9. Co miesiąc (jeden dzień z miesiąca)

TEMPERATURA [°C]- pole służące do definiowania temperatury, każdego trybu pracy. Na tej podstawie wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na chłód.

UWAGI- pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

Przykład

Tryby pracy służą do wyliczania rzeczywistego zużycia energii na cele chłodzenia budynku, ponieważ często zdarzają się sytuacje, że budynek jest chłodzony tylko podczas przebywania w nim ludzi. Wg metodologii MI musimy podawać, że przez cały dzień występuje chłodzenie o temperaturze obliczeniowej, powoduje to znaczne

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

zawyżenie zapotrzebowanie na chłód a co za tym idzie zwiększenie EK i EP. Program pozwala na zasymulowanie pracy budynku w okresie roku z uwzględnieniem występujących wówczas temperatur wewnętrznych w strefie. Tryby pracy mogą służyć również do definiowania wewnętrznych zysków ciepła na podstawie użytkownika budynku.

Za przykład weźmiemy plik .th „Kamienica + sklep (chłód)” w tym budynku mamy dwa tryby pracy chłodzenie pierwszy podczas pracy strefy „sklep” 12 h na dobę z założoną temperaturą komfortu 25 °C, nazwany trybem dziennym i drugi nocny 12 h w którym z uwagi na towar utrzymywana jest temperatura 32 °C.

Ponieważ obliczenia $Q_{C,nd}$ wykonujemy dla miesięcy od maja do września łatwo możemy sobie wyliczyć różnice w wynikach:

Przykładowo miesiąc Maj 744 h, temperatura np. Łódź-Lublinek $\theta_e=13,5^\circ\text{C}$

Tryb 1 dzienny 372 h, temperatura 25 °C, różnica temperatur 11,5 °C

Tryb 2 nocny 372 h, temperatura 32 °C, różnica temperatur 18,5 °C





Wynik $Q_{C,nd,n}$ wychodzi 627 kWh/rok dla przykłady jeśli byśmy mieli tylko tryb 1 24 h wynik $Q_{C,nd,n}$ wychodzi 1601 kWh/rok.


7.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie

Lp.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Acobl [m ²]	Mostki	U [W/m ² K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]
1	Ściana wewnętrzna gr. 42 cm garaż+sąsiednie	-	S	2,80	1,40	3,92	3,92	0,00	... 0,25	0,8	0,8
2	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	W	3,00	3,30	9,90	7,02	0,00	... 0,25	[ikonki]	1,8
3	↳ Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	-	0,00	... 1,70	[ikonki]	4,9
4	Ściana zewnętrzna gr. 44 cm	-	S	3,00	6,00	18,00	12,00	0,00	... 0,25	[ikonki]	3,0
5	↳ Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 1,70	[ikonki]	6,8
6	↳ Drzwi zewnętrzne	1	S	2,00	1,00	2,00	-	0,00	... 2,60	[ikonki]	5,2
7	Dach gr. 35 cm	-	S	1,00	20,00	20,00	19,00	0,00	... 0,17	[ikonki]	3,3
8	↳ Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	-	0,00	... 1,70	[ikonki]	1,7

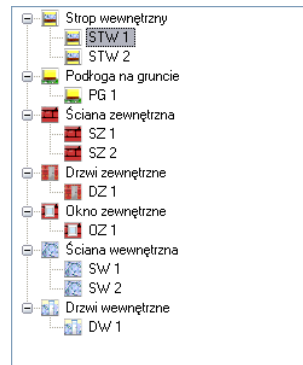
Rys 227. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790:2008

Tabela ta służy do zdefiniowania przegród wchodzących w skład strefy (na tej podstawie wyliczona będzie strata cieplna strefy). W przypadku wpisania przegród w pomieszczeniach lista przegród w strefie zostanie wypełniona automatycznie. Po prawej stronie mamy przyciski, które umożliwiają nam:

-  dodawanie nowych przegród do stref,
-  dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń

NAZWA PRZEGRODY – użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką  otwiera listę dostępnych w projekcie przegród

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 228. Drzewko przegród w projekcie

IŁOŚĆ N [szt.]– kolumna ta jest aktywna tylko dla przegród typu okna i drzwi służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach.

KIERUNEK O– orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacienienia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjną w celu zdefiniowania położenia.

N	Północ
NE	Płn. - Wsch.
E	Wschód
SE	Poł. - Wsch.
S	Południe
SW	Poł. - Zach.
W	Zachód
NW	Płn. - Zach.

Rys 229. Wybór orientacji przegrody

SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem zew. , wew. i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie. Dla potrzeb Świadectwa charakterystyki energetycznej należy dla ścian zewnętrznych podawać wymiary po obrysie zewnętrznym, dla ścian wewnętrznych w połowie grubości.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie. Dla potrzeb Świadectwa charakterystyki energetycznej należy dla ścian zewnętrznych podawać wysokość między stropami (między górną krawędzią stropu dolnego i górną krawędzią stropu górnego), dla ścian wewnętrznych definiujemy wysokość pomieszczenia (między górną krawędzią stropu dolnego i dolną krawędzią stropu górnego).

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody wartość wstawiana przez użytkownika lub wyliczana z $W \times H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m²]– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszonej do obliczeń. Program automatycznie odejmuje pola dodanych do tej przegrody drzwi i okien.


MOSTKI CIEPLNE– pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem **•••**. Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN EN ISO 14683.


Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji





Rys 230. Mostki cieplne

W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN EN ISO 14683:2001, PN EN ISO 14683:2008 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

 dodawanie nowych typów mostków,

 usuwanie mostków cieplnych,

 przesuwanie mostka do góry,

 Przesuwanie mostka do dołu,

KOD - pole służące do podglądu kodu mostka cieplnego, wartość ta pokazywana jest w raportach RTF.

TYP MOSTKA – pole służące do zdefiniowania typu mostka, użytkownik może wpisać własny model lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **...**.

SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

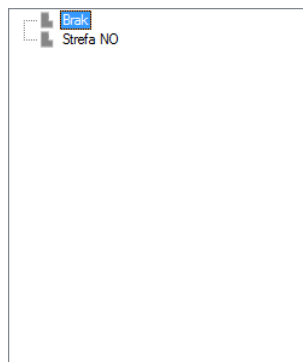
WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO Ψ_k [W/m²K] – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO l_k [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U [W/m²·K] –pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

STREFA/TEMPERATURA [°C] –pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie strefę ogrzewaną wybieramy z przycisku odpowiednią strefę **...**, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę (a współczynnik strat ciepła wyliczony dla tej przegrody dodawany jest do sumy współczynników od stref wewnętrznych). W przypadku wybrania strefy z listy program automatycznie wstawia jego temperaturę (jakakolwiek zmian temperatury w tym pomieszczeniu automatycznie jest przenoszona i obliczana). Dla stref nieogrzewanych pokazywany jest współczynnik b_{tr} , który pobierany jest z sąsiadującej strefy.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 231. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA H_x [W/K] –pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta przekazywana jest dalej do wyników obliczeń.

7.1.3.3 Zakładka straty przez grunt


Dla normy PN EN 13790:2008 użytkownik może wykonać obliczenia dwoma normami gruntowymi. Metoda uproszczoną wg normy PN EN 12831 lub szczegółową wg normy PN EN ISO 13370. W przypadku dodania nowej przegrody program automatycznie wstawia w kolumnę A_K wartość z pola powierzchnia strefy. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:


$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot G_w$$

L.p.	Przegroda	P [m]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m²K]	Uequiv [W/m²K]	Ak [m²]	Ak*Uequiv [W/K]
1	Podłoga na gruncie	56,49	91,90	3,25		1,93	0,65	5,03	3,3


fg1 = 1,45 fg2 = 0,30 Gw = 1,00

Rys 232. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831

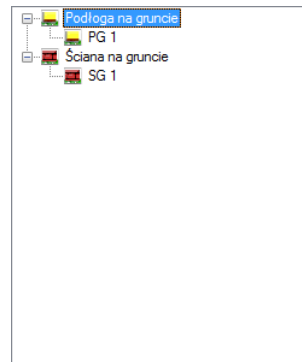
 dodawanie nowych przegród,

 usuwanie przegród,

L.P. – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

PRZEGRODA– użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Ikonką  otwiera listę dostępnych w projekcie przegród (do wyboru mamy przegrody typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie).

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 233. Drzewko przegród w projekcie

OBWÓD PODŁOGI PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM P [m] – pole służące do wstawiania obwodu podłogi na gruncie, użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA PRZEGRODY A_g [m^2]– pole służące do wstawiania całkowitego pola powierzchni przegrody (w całym budynku), użytkownik może stawić własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY PODŁOGI B' [m] – pole służące do wstawiania współczynnika charakterystycznego, wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

ZAGŁĘBIENIE Z [m] – pole służące do wpisywania zagłębienia podłogi lub ściany na gruncie, wartość wstawiana domyślnie na podstawie danych z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k [$W/m^2 \cdot K$]– pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik $U_{equiv,bw}$. Wartość domyślnie wstawiana jest z okna *definicja przegrody/zakładka parametry dodatkowe*.

RÓWNOWAŻNY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U_{equiv} [$W/m^2 \cdot K$] – pole służące do podglądu wartości wstawianej na podstawie parametrów B' , Z i U_k z tabel.

POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEM A_k [m^2] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

$U_{equiv} \cdot A_k$ [W/K] – pole służące do podglądu i modyfikacji wyniku obliczeń dla podłogi na gruncie dana ta zostanie przekazana do dalszych obliczeń.

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{g1} – pole służące do definiowania współczynnika korekcyjnego uwzględniającego wpływ rocznych wahań temperatury zewnętrznej. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,45.

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{g2} – pole służące do definiowania współczynnika redukcji temperatury uwzględniającego różnicę między średnią roczną temperaturą zewnętrzną i projektowaną temperaturą zewnętrzną. Program domyślnie przyjmuje wartość obliczona z wzoru:

$$f_{g2} = (\theta_{int,C} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,C} - \theta_e)$$

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY G_w – pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi. Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

7.1.3.4 Zakładka straty na wentylację


Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła.

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Rys 234. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

Typ pomieszczenia	n min
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Rys 235. Podpowiedź krotność wymian


MIN. STRUMIEN POWIETRZA $V_o [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza ze względów higienicznych. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_o^* = n \cdot V$ (kubatura)

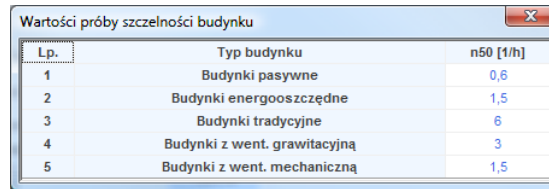
STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO $V_{inf} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

PRÓBA SZCZELNOŚCI – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

- 1.gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{kubatura wentylowana}$,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0,2 \cdot \text{kubatura wentylowana}$.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n_{50} [1/h] – pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .



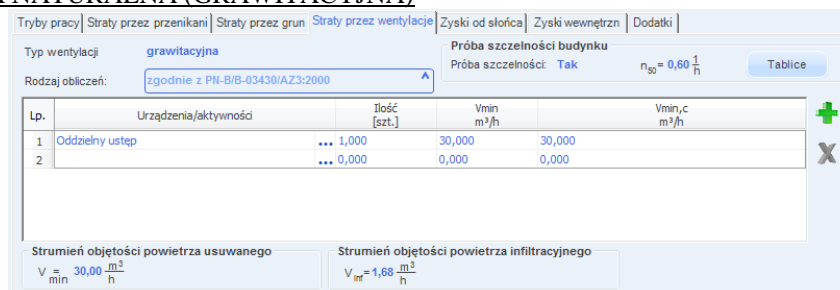
Lp.	Typ budynku	n_{50} [1/h]
1	Budynki pasywne	0,6
2	Budynki energooszczędne	1,5
3	Budynki tradycyjne	6
4	Budynki z went. grawitacyjną	3
5	Budynki z went. mechaniczną	1,5

Rys 236. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(V_o^* + V_{inf}^*)$$

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	V_{min} m ³ /h	$V_{min,c}$ m ³ /h
1	Oddzielny ustep	1,000	30,000	30,000
2		0,000	0,000	0,000

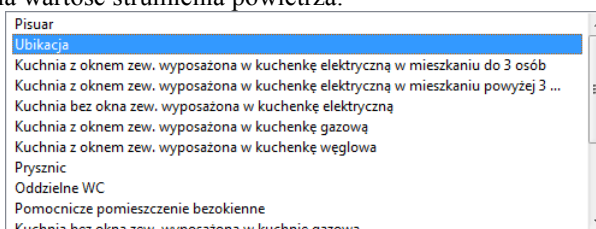
Strumień objętości powietrza usuwanego: $V_{min} = 30,00 \frac{m^3}{h}$
 Strumień objętości powietrza infiltracyjnego: $V_{inf} = 1,68 \frac{m^3}{h}$

Rys 237. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



- Pisuar
- Ubikacja
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu do 3 osób
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu powyżej 3 ...
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglową
- Prysznic
- Oddzielne WC
- Pomocnicze pomieszczenie bezokienne
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę gazową

Rys 238. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO V_{min} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{min}^* [m ³ /h]
Kuchnia z oknem, wyposażeniem w kuchenkę węglową lub gazową	70
Kuchnia z oknem, M-3 wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	30

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Kuchnia z oknem, M-4 i więcej wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Kuchnia bez okna, wyposażeniem w kuchenkę elektryczną	50
Łazienka	50
Oddzielny ustęp	30
Pomieszczenie pomocnicze bez okien	15
Pokój mieszkalny	30
Pomieszczenia sypialne i mieszkalne na jedną osobę mieszkającą	20
Pokoje zbiorowego przebywania ludzi (świetlice jadalnie) na jedną osobę przebywającą	20
Pomieszczenia gdzie przebywają dzieci (żłobki, przedszkola) na jedno dziecko	15
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. grawitacyjnej	50
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went. mechanicznej wywiewnej	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym bez palenia	30
Osoba w pomieszczeniu klimatyzowanym z paleniem	50
Osoba w pomieszczeniu normalnym bez palenia	20
Osoba w pomieszczeniu normalnym z paleniem	30
Kawalerka M1	80


Tab 8. Tabela urządzeń i aktywności osób wg. Normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA MINIMALNEGO V_{min} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza higienicznego do strefy.

STRUMIEN POWIETRZA INFILTRACYJNEGO V_{inf} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza przedostającego się do budynku poprzez infiltracje. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona na podstawie wybranego wariantu próby szczelności.

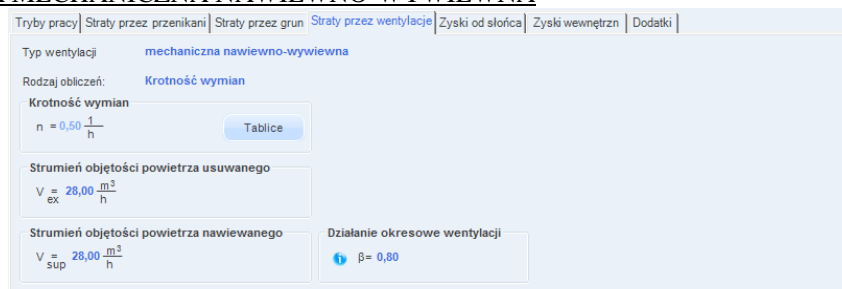
PRÓBA SZCZELNOŚCI – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia infiltracyjnego:

1. gdy wybierzemy TAK na podstawie wzoru $V_{inf}=0,05 \cdot n_{50} \cdot$ kubatura wentylowana,
2. gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0,2 \cdot$ kubatura wentylowana.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n_{50} [$1/h$]– pole służące do wpisania wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Obliczenia:

$$H_{ve}=0,34 \cdot \Sigma(V_{min}^* + V_{inf}^*)$$


WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA


Rys 239. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{sup} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
1	Ubikacja	1,000	0,000	50,000	0,000	50,000
2	Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	3,000	50,000	50,000	150,000	150,000

Strumień objętości powietrza usuwanego: $V_{ex} = 200,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego: $V_{sup} = 150,00 \frac{m^3}{h}$

Działanie okresowe wentylacji: $\beta = 0,80$

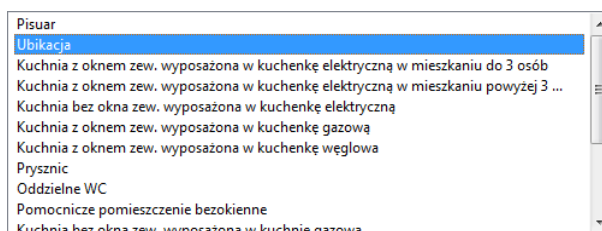
Rys 240. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Rys 241. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m^3/h]	V_{SUP}^* [m^3/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 9. Tabela urządzeń i aktywności osób

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csup} .

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 242. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

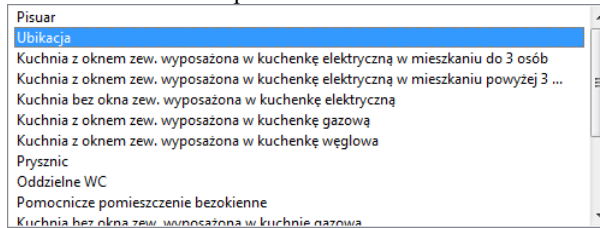
Rys 243. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 244. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m ³ /h]	V_{SUP}^* [m ³ /h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 10. Tabela urządzeń i aktywności osób

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(0 - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 245. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{sup} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V$ (kubatura)

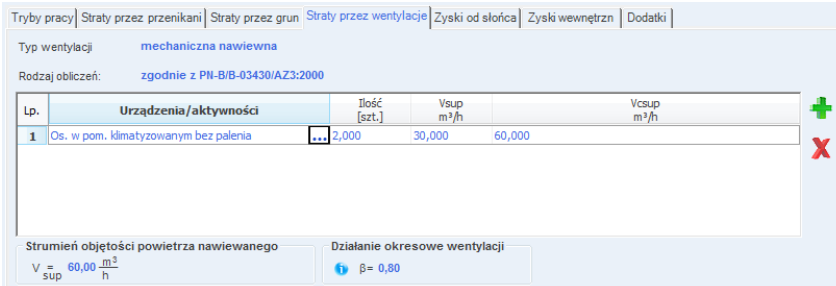
DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA



Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vcsup m³/h
1	Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	2,000	30,000	60,000

Strumień objętości powietrza nawiewanego: $V_{sup} = 60,00 \frac{m^3}{h}$

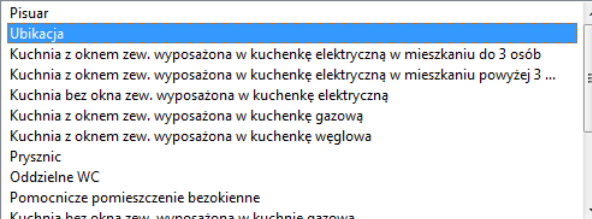
Działanie okresowe wentylacji: $\beta = 0,80$

Rys 246. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



- Pisuar
- Ubikacja**
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu do 3 osób
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną w mieszkaniu powyżej 3 ...
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową
- Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglową
- Prysznic
- Oddzielne WC
- Pomocnicze pomieszczenie bezokienne
- Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę gazową

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 247. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

IŁOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m3/h]	V_{SUP}^* [m3/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 11. Tabela urządzeń i aktywności osób

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csup} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [\max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$


WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

Rys 248. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.


RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

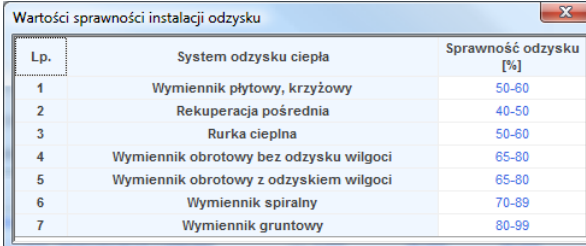
KROTNOŚĆ WYMIAN $n[1/h]$ –pole służące definiowania krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .

STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{ex} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{ex} = n \cdot V(\text{kubatura})$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{sup} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość wyliczona z wzoru: $V_{sup} = n \cdot V(\text{kubatura})$

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA $\eta_{oc} [\%]$ –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariantach z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .



Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepłna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 249. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC $\eta_{GWC} [\%]$ –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

Obliczenia:

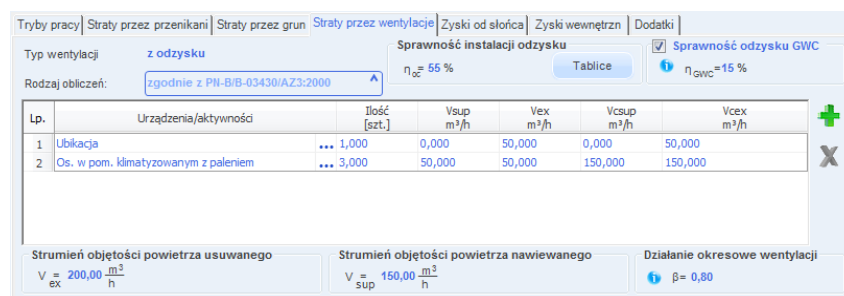
$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*) = [\beta \cdot (1 - \eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{sup}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

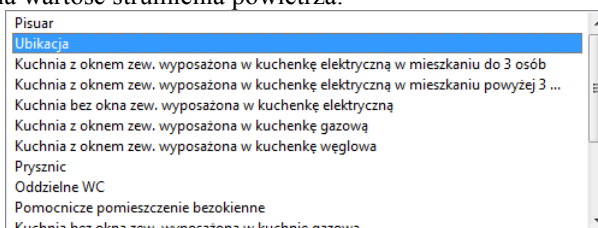


Rys 250. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 3. mechaniczna wywiewna, 4. mechaniczna nawiewna, 5. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z trzech okien.

RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1.krotność wymian, 2.zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000.

URZĄDZENIA/AKTYWNOŚĆ – pole służące do wyboru typu urządzenia lub aktywności na tej podstawie zostanie dodana odpowiednia wartość strumienia powietrza.



Rys 251. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [szt.] – pole służące do definiowania ilości urządzeń lub osób w strefie.

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{sup} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^* [m³/h]	V_{SUP}^* [m³/h]
Pisuar	25	0
Ubikacja	50	0
Kuchenkę elektryczną	30	0
Kuchenska gazowa	70	0
Kuchenska węglowa	70	0
Prysznic	100	0
Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	30	30
Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem	50	50
Os. w pom. normalnym bez palenia	20	20
Os. w pom. normalnym z paleniem	30	30

Tab 12. Tabela urządzeń i aktywności osób


STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{ex} [m³/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie powyższej tabeli.

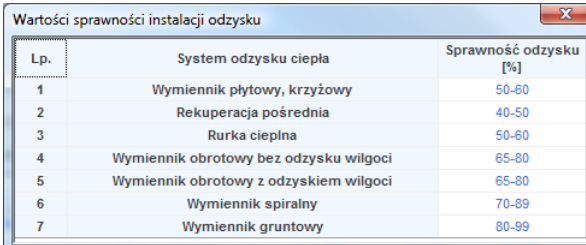
Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{csup} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej nawiewnej wstawiamy do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{csup} .

CAŁKOWITY STRUMIEN POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{cex} [m^3/h] –pole służące definiowania strumienia powietrza wywiewanego z strefy. W przypadku kiedy nie ma w strefie instalacji wentylacyjnej wywiewnej wstawiamy do strumienia wywiewanego wartość 0. Program wstawia domyślnie wartość z sumy kolumny V_{cex} .

DZIAŁANIE OKRESOWE WENTYLACJI β –pole służące definiowania udziału czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania (roku). W polu tym powinniśmy wpisać wartość od 0 (wyłączone wentylatory przez cały okres) do 1 (włączone przez cały czas wentylatory).

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA η_{oc} [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem  .



Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepłna	50-60
4	Wymiennik obrotowy bez odzysku wilgoci	65-80
5	Wymiennik obrotowy z odzyskiem wilgoci	65-80
6	Wymiennik spiralny	70-89
7	Wymiennik gruntowy	80-99

Rys 252. Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC η_{GWC} [%] –pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0,34 \cdot \Sigma(*) = [\beta \cdot (1 - \eta)] \cdot [\max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V \cdot n_{50} \cdot e$$

$$V_x = (V \cdot n_{50} \cdot e) / [1 + (f/e) \cdot [(V_{SUP}^* - V_{EX}^*) / (V \cdot n_{50})]^2]$$

$$\eta = [1 - (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$$

7.1.4 Zakładka zyski od słońca

ZAKŁADKA ZYSKI OD SŁOŃCA

Lp.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Fsh,gl	Fsh,ob	Fr	Qsol [W]
1	Okno zewnętrzne	2	W	1,20	1,20	1,44	0,77	1,00	0,50	589,4
2	Okno zewnętrzne	2	S	2,00	1,00	2,00	0,77	1,00	0,50	1082,2
3	Okno połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	333,9

Rys 253. Zakładka zyski od słońca

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

IŁOŚĆ N [szt.]– kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

KIERUNEK O – orientacja względem róży wiatrów (na tej podstawie do okien dodawane są odpowiednie mnożniki nasłonecznienia i zacielenia), dla pozostałych przegród wartość orientacyjna w celu zdefiniowania położenia.

SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

WYSOKOŚĆ H [m]– wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m^2] – pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA POWIERZCHNI NASŁONECZNIONEJ ZWIĄZANY Z RUCHOMYMI ELEMENTAMI ZACIENIAJĄCYMI $F_{sh,gl}$ - pole do edycji przez użytkownika, przenoszące wartość współczynnika domyślnie z definicji przegrody, dodatkowo wyposażone w przycisk podpowiedzi „...” uruchamiającą poniższą podpowiedź

Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania fc	
		Współczynnik absorpcji	Współczynnik przepuszczalności	Osłona wewnętrzna	Osłona zewnętrzna
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
			0,5	0,65	0,55
2	Zasłony białe	0,1	0,7	0,80	0,75
			0,9	0,95	0,95
			0,1	0,42	0,17
3	Tkaniny kolorowe	0,3	0,3	0,57	0,37
			0,5	0,77	0,57
			0,05	0,20	0,08
4	Tkaniny z powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08


Rys 254. Podpowiedź współczynnika uwzględniają urządzenia przeciwsłoneczne


OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA $F_{sh,ob}$ – współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem ... i wyliczonych z wzoru:


$$F_{sh,ob} = F_h * F_o * F_f$$


Rys 255. Obliczenie współczynnika zacielenia

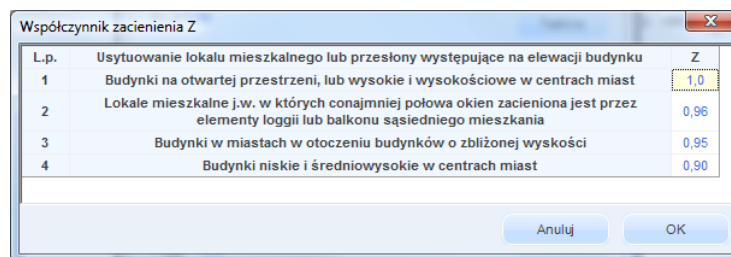
Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

F_h – korekcyjny współczynnik zacienienia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

F_o – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

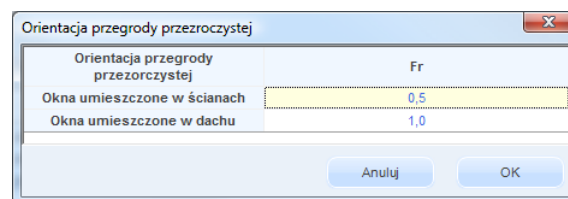
F_f – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

$F_{sh,ob}$ – współczynnik zacienienia powierzchni nasłonecznionej do wprowadzenia przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi wg Rozporządzenia MI uruchamianej przyciskiem .



Rys 256. Podpowiedź współczynnika zacienienia

WSPÓŁCZYNNIK KIERUNKOWY F_r – pole do edycji przez użytkownika, program wstawia domyślne wartości na podstawie typu okna, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem ...



Rys 257. Podpowiedź współczynnika kierunkowego

ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY Q_{sol} [W] – pole służące do podglądu wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu chłodniczego.

$$\phi_{r,m} = 0,04 \cdot U_c \cdot A \cdot 4 \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (11 + 273)^3 \cdot (\theta_{e,m} - 11)$$

$$A_{sol} = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp} \cdot C \cdot A$$

$$\Sigma \phi_{sol,m} = \sum_{m=1}^5 \phi_{sol,m} = F_{sh,ob} \cdot A_{sol} \cdot I_{sol} - F_r \cdot \phi_r$$

$$Q_{sol,m} = \left[\sum_k \phi_{sol,m,k} \right] \cdot t_m \cdot 10^{-3}$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

7.1.4.1 Zakładka wewnętrzne zyski ciepła

Zakładka ta służy do definiowania wewnętrznych zysków ciepła strefie chłodu. Możemy to zrobić na dwa sposoby:

- C. Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelki z metodologii MI, wówczas na podstawie powierzchni program może nam wyliczyć średnie ważone zyski wew. dla tej strefy albo na podstawie średniej arytmetycznej lub jako sumę algebraiczną.
- D. Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	A _f [m ²]	Φ _{int} [W/m ²]	Uwagi
1	M.01 Pokój	39,000	15,000	
2	M.02 Łazienka	39,000	18,000	
3	M.03 Garaż indywidualny	7,000	3,000	

Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła
 $\Phi_{int} = 15,39 \frac{W}{m^2}$

Rys 258. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda uproszczona

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i pole powierzchni.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m²] – pole do wpisywania powierzchni o regulowanej temperaturze pomieszczeń należących do danej strefy pole to będzie później wykorzystane do obliczeń średnio ważonych zysków wewnętrznych strefy.

STRUMIEŃ WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA Φ_{int} [W/m²] – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi włączane j przyciskiem ... zgodnych z załącznika nr 7 Rozporządzenia MI gdzie podano wewnętrzne zyski ciepła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia.

UWAGI – pole do wpisywania przez użytkownika uwag dotyczących wstawionych zysków ciepła. Pole to jest tylko w celach informacyjnych po to aby po dłuższym czasie zorientować się czemu dobraliśmy takie zyski, wartości wpisane tutaj nie są pokazywane w raportach.

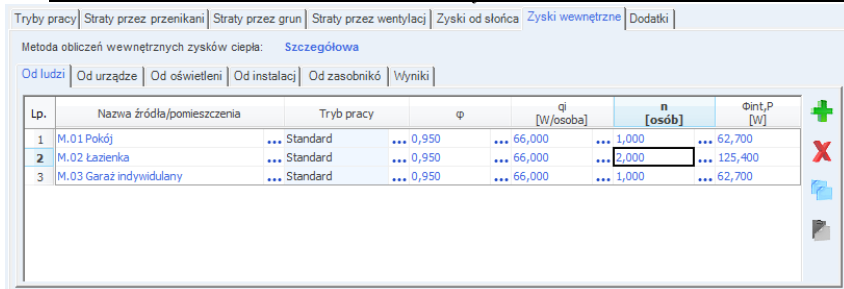
SPOSÓB OBLICZEŃ – pole do wyboru jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- D. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni A_f i Φ_{int} wartość z wstawionych w tabeli danych,
- E. Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z Φ_{int} i liczby wstawionych wierszy,
- F. Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy Φ_{int} wierszy wstawionych do tabelki.

CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int} [W/m²] – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczeń program wstawia w to pole wartości domyślne. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD LUDZI

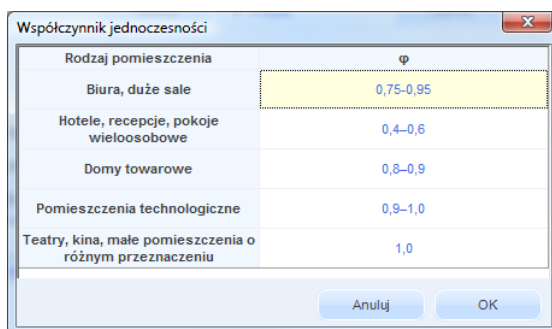


Rys 259. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od ludzi

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam osoby przebywają tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent osób przebywa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.



Rys 260. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

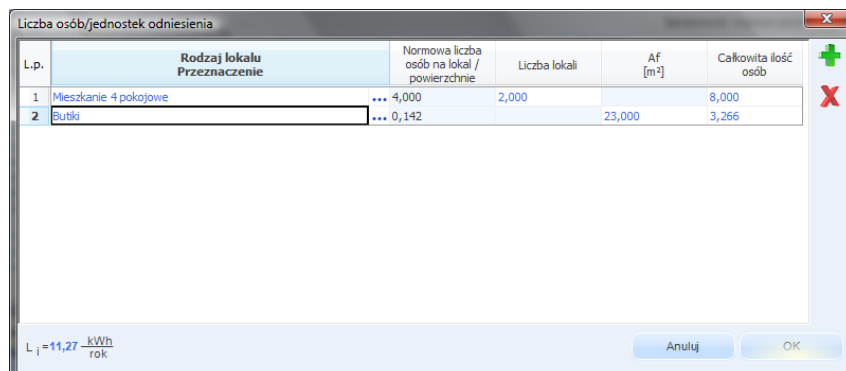
STRUMIENŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI q_i [W/osoba] – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.



Rys 261. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

IŁOŚĆ OSÓB n [osób] – pole do definiowania ilości osób przebywających w pomieszczeniu użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której można wykonać obliczenia w zależności od typu pomieszczenia na podstawie powierzchni lub przeznaczenia.



Rys 262. Okno obliczenie liczby osób

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE – użytkownik z przycisku ... wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal/powierzchnie
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	1os. na 10m ²
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m ²
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m ²
10	2	Butik	1os. na 7m ²
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m ²

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

POWIERZCHNIA Af [m²] – wartość podawana przez użytkownika.

CAŁKOWITA IŁOŚĆ OSÓB – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość obliczana z kolumn dla wariantu 1 k3 x k4, dla wariantu 2 k3 x k5

CAŁKOWITA IŁOŚĆ OSÓB Li – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA IŁOŚĆ OSÓB**.

ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI $\Phi_{int,P}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_i [W/sztuk]	n [sztuk]	$Q_{int,U}$ [W]
1	M.01 Pokój	...	0,950	300,000	1,000	285,000
2	M.02 Łazienka	...	0,950	4300,000	1,000	4085,000
3	M.03 Garaż indywidualny	...	0,950	180,000	1,000	171,000

Rys 263. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń włączonych jest tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent urządzeń włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

Rodzaj pomieszczenia	ϕ
Biura, duże sale	0,75-0,95
Hotele, recepcje, pokoje wieloosobowe	0,4-0,6
Domy towarowe	0,8-0,9
Pomieszczenia technologiczne	0,9-1,0
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,0

Rys 264. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ q_i [W/sztuk] – pole do definiowania zysków od urządzeń w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących urządzeń biurowych i innych pomocniczych.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Zyski ciepła od urządzeń

Zyski ciepła od urządzeń wg ASHRAE Fundamentals Handbook 1989 r.

Nazwa urządzenia	Wydajność	Maks. moc doprowadzona	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]
Urządzenia komputerowe				
Urządzenia komunikacji i transportu		1800-4600	1640-2810	1640-2810
Napędy dysków/ pamięci masowej		1000-10000	1000-6600	1000-6600
Komputer/ jednostka centralna		2200-6600	2200-6600	2200-6600
Minikomputer/ komputer osobisty		100-600	90-530	90-530
Drukarki laserowe	8 str./min.	850	180	300
Drukarka wierszowa bardzo szybka	>5000 str./min.	1000-5300	500-2550	1000-4700
Terminal		90-200	80-180	80-180
Kopiarki, drukarki				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
Urządzenia do obsługi korespondencji				
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150
Etykietarka	1500-30000 str/min	600-6600		390-4300
Inne				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050

Anuluj OK

Rys 265. Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

Zyski ciepła od urządzeń

Recknagel Poradnik Ogrzewanie+Klimatyzacja

Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zysk ciepła	
				Ciepło jawne W	Całkowite zyski W
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	-	50	50
Komputer osobisty(PC)	100-150	60	-	100-150	100-150
Terminal	60-90	60	-	60-90	60-90
Drukarka	20-30	15	-	5-7	5-7
Ploter	20-60	15	-	5-15	5-15
Piec elektryczny	3000	60	2100	1450	3000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
Pralka automatyczna	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 l	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 l	175	60	-	500	500
Żelazko	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
"Słoneczko" do nagrzewania	1000	60	-	1000	1000
Telewizor	175	60	-	175	175
Ekspres do parzenia kawy	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Opiekacz (do chleba)	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Suszarka do włosów	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500
Płytko do gotowania	500	30	200	120	250
	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Anuluj OK

Rys 266. Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

ILOŚĆ n [sztuk] – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ $\Phi_{int,U}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,u} = \phi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_i [W/m ²]	A_f [m ²]	$\Phi_{int,L}$ [W]
1	M.01 Pokój	Standard	0,950	28,000	39,000	1037,400
2	M.02 Łazienka	Standard	0,950	69,000	39,000	2556,450
3	M.03 Garaż indywidulany	Standard	0,950	69,000	7,000	458,850

Rys 267. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i powierzchnia A_f pomieszczenia.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń oświetlenia włączonych jest tylko w czasie nocnym, wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla dziennego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń oświetlenia w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent urządzeń oświetlenia włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA q_i [W/m²] – pole do definiowania zysków od urządzeń oświetlenia w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski dla najczęściej występujących typów i natężenia oświetlenia.

Emisja energii w odniesieniu do powierzchni podłogi q_i [W/m ²]								
Lampy żarowe			Lampy wyładowcze ręciovce sodowe		Światłówki o białym świetle 65 W			Światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
Natężenie oświetlenia w luksach	Otwarte oprawy przemysłowe	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte oprawy przemysłowe		Barwione tworzywo sztuczne wbudowana	Zamknięta, z wypełnieniem rozpraszającym	Panel sufitowy z żaluzjami	
150	19-28	28-36	4-7	2-4	4-5	6-8	6-8	4-8
200	28-36	36-50	-	-	6-7	8-11	9-11	6-10
300	38-55	50-69	7-14	4-8	9-11	12-16	12-17	10-16
500	66-88	-	13-25	7-14	15-25	24-27	20-27	14-26
750	-	-	18-35	10-20	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	32-38	48-54	43-57	30-58

Uwagi:
 1. Większe wartości w zakresach odnoszą się do małych pomieszczeń, które zazwyczaj wymagają 30 do 50 % energii więcej z powodu strat.
 2. Ciepło emitowane przez światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

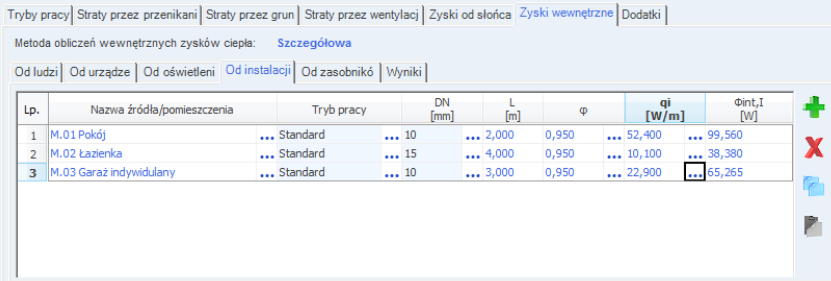
Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 268. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA $A_f [m^2]$ – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,L} [W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI



Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	DN [mm]	L [m]	φ	$q_i [W/m]$	$\Phi_{int,I} [W]$
1	M.01 Pokój	Standard	10	2,000	0,950	52,400	99,560
2	M.02 Łazienka	Standard	15	4,000	0,950	10,100	38,380
3	M.03 Garaz indywidualny	Standard	10	3,000	0,950	22,900	65,265

Rys 269. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od instalacji

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

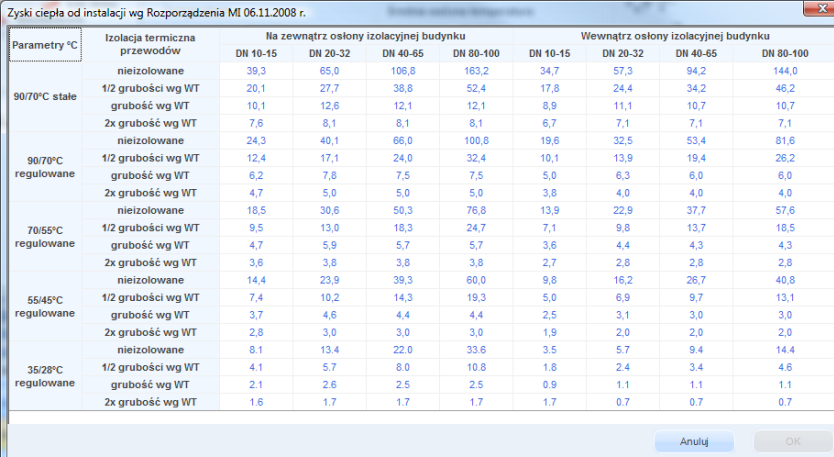
TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

DN [mm] – średnica przewodów, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

L [m] – długość przewodów o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD INSTALACJI $q_i [W/m]$ – pole do definiowania zysków od instalacji w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od grubości izolacji i średnicy rurociągu.



Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	2x grubości wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
90/70°C regulowane	nieizolowane	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
	1/2 grubości wg WT	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	2x grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
70/55°C regulowane	nieizolowane	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	1/2 grubości wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
	2x grubości wg WT	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
55/45°C regulowane	nieizolowane	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	1/2 grubości wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubości wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
35/28°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	2x grubości wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
35/28°C regulowane	nieizolowane	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
	1/2 grubości wg WT	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	2x grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
35/28°C regulowane	nieizolowane	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	1/2 grubości wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7
	2x grubości wg WT								

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 270. Podpowiedź strumień zysków od instalacji wg Rozporządzenia MI.

ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,I}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,I} = \varphi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD ZASOBNIKÓW

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	V [dm ³]	qs [W/dm ³]	$\Phi_{int,V}$ [W]
1	M.02 Łazienka	Standard	0,950	300,000	0,490	139,650

Rys 271. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

POJEMNOŚĆ ZASOBNIKA V [dm³] – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW qs [W/dm³]- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	1500	0,18	0,22	0,46
	2000	0,16	0,20	0,41
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
	2000	0,13	0,16	0,33

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Rys 272. Podpowiedź strumień zysków od zasobników.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,V} = \varphi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

Lp.	Tryb pracy	$\Phi_{int,P}$ [W]	$\Phi_{int,U}$ [W]	$\Phi_{int,L}$ [W]	$\Phi_{int,I}$ [W]	$\Phi_{int,V}$ [W]	Φ_{int} [W]
1	Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355

Rys 273. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI $\Phi_{int,P}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ $\Phi_{int,U}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,U} = \sum \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,L}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,L} = \sum \varphi \cdot A_f \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,I}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,I} = \sum \varphi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,V} = \sum \varphi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int} [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int} = \sum \Phi_{int,P} + \sum \Phi_{int,U} + \sum \Phi_{int,L} + \sum \Phi_{int,I} + \sum \Phi_{int,V}$.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

7.1.4.2 Zakładka dodatki

Zakładka do definiowania sposobu obliczeń współczynnika wewnętrznej pojemności cieplnej, a także podglądu wyników stałej czasowej, udziału potrzeb chłodzenia i czasu trwania sezonu chłodniczego.

Rys 274. Zakładka dodatki metoda obliczeń C_m szczegółowa

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie C_p i ρ . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

- D. Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- E. Metoda do połowy grubości przegrody,
- F. Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Rys 275. Zakładka dodatki metoda obliczeń C_m uproszczona

KLASA BUDYNKU/STREFY - pole do wyboru ciężaru budynku na tej podstawie wybrany będzie odpowiedni wzór na policzenie C_m . Do wyboru mamy budynki bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie, bardzo ciężkie.

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy A_f . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki $C_m = 80\,000 \cdot A_f$

Budynek lekki $C_m = 110\,000 \cdot A_f$

Budynek średni $C_m = 165\,000 \cdot A_f$

Budynek ciężki $C_m = 260\,000 \cdot A_f$

Budynek bardzo ciężki $C_m = 370\,000 \cdot A_f$

STAŁA CZASOWA τ [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru

$$\tau = \frac{C_m}{3600 \cdot (H_{tr,adj} + H_{ve})}$$

UDZIAŁ POTRZEB CHŁODZENIA $\left(\frac{1}{\gamma_c}\right)_{lim}$ – pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia

budynku wyliczanej z wzoru $\left(\frac{1}{\gamma_c}\right)_{lim} = \frac{a_c + 1}{a_c}$

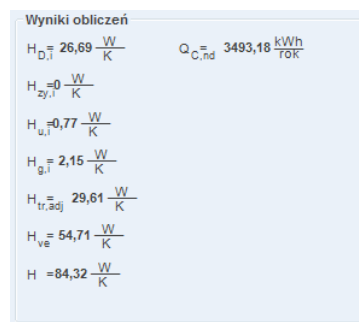
Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

PARAMETR NUMERYCZNY a_c – pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru $a_c = a_{c,o} + \frac{\tau}{\tau_{c,o}}$

CZAS TRWANIA SEZONU CHŁODNICZEGO L_c – pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru $L_c = \sum_{m=1}^{m=12} f_{c,m}$

7.1.5 Opis okna wyników obliczeń

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych współczynników strat ciepła od poszczególnych typów przegród, zysków ciepła i sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele wentylacji i chłodzenia.



Rys 276. Wyniki obliczeń

$H_{D,i}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie na zewnątrz sumowana z kolumn H_x z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród zewnętrznych.

$H_{u,i}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami nieogrzewanymi sumowana z kolumn H_x z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną.

$H_{zy,i}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z inną strefą sumowana z kolumn H_x z tabeli *Strata przez przenikanie* dla wszystkich przegród sąsiadujących z inną strefą.

$H_{g,i}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez grunt sumowana z kolumn H_x z tabeli *Strata przez grunt*.

$H_{tr,adj}$ [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

$$H_{tr,adj} = H_{D,i} + H_{u,i} + H_{g,i}$$

H_{ve} [W/K] – współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru: $H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

H [W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$H = H_{ve} + H_{tr,adj}$$

$Q_{C,nd}$ [kWh]– ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$Q_{C,nd} = \sum_{m=1}^{m=12} Q_{C,gn} - \eta_c Q_{C,ht}$$

8 RAPORTY OBLICZEŃ

Raporty obliczeń

Program posiada dwa rodzaje raportów. Pierwszy jest pomocniczym służącym jedynie do szybkiego podglądu wyników, zestawień strat i zysków ciepła. Drugi typ raportu jest generowany w formacie rtf zgodnym MS Office, pozwala on na wydruk gotowych obliczeń dla części definiowania przegród, obliczeń strat w pomieszczeniu, sezonowego zapotrzebowania na ciepło.

Przyciski do generowania raportów rtf:



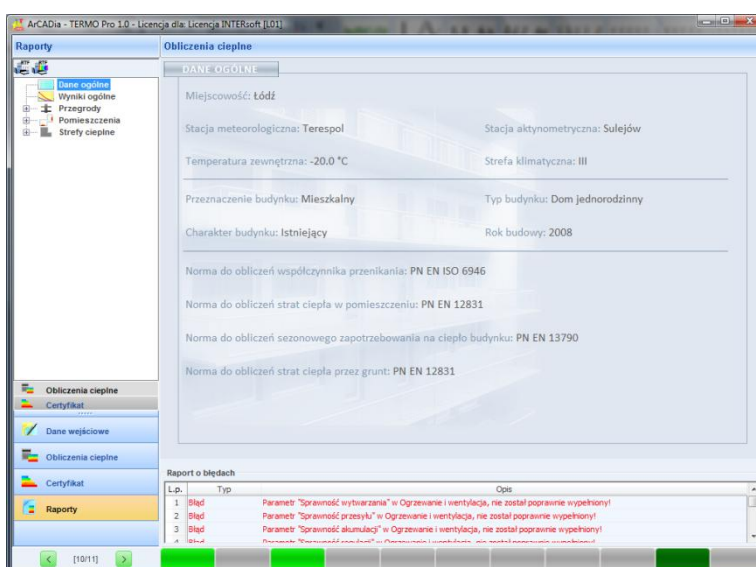
generowania raportu obliczeń start cieplnych w pomieszczeniach,



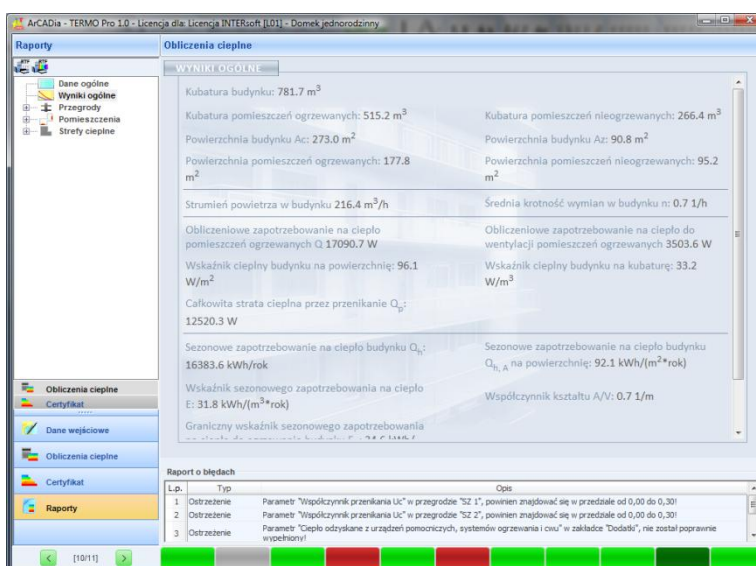
generowanie raportów obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło,



generowanie raportów świadectwa energetycznego i audytu energetycznego,



Rys 277. Raport dane ogólne



Rys 278. Raport wyniki ogólne

Raporty obliczeń

ZESTAWIENIE PRZEGROD

NAZWA	SYMBOL	TYP	Uc [W/m²K]
Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1.76
Strop wewnętrzny	STW 2	Strop wewnętrzny	0.30
Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	0.30
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	0.38
Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2.60
Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	1.70
Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	2.55
Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana wewnętrzna	1.87
Ściana zewnętrzna	SZ 2	Ściana zewnętrzna	0.31
Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	2.60
Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	0.38

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i c.w.u." w zakładce "Dodatki", nie został poprawnie wprowadzony!

Rys 279. Raport zestawienie przegród

ZESTAWIENIA STRAT PRZEGROD DLA POMIESZCZEŃ

Zestawienie strat przez przegrody do obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń

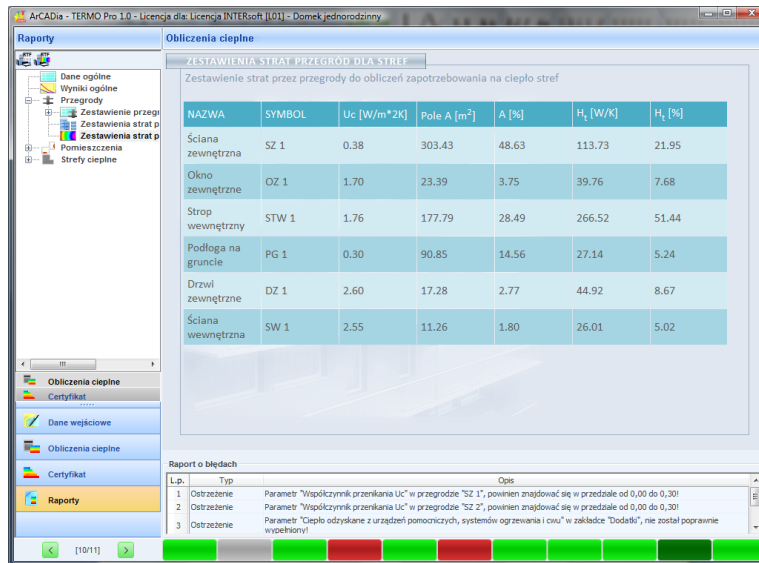
NAZWA	SYMBOL	Uc [W/m²K]	Pole A [m²]	A [%]	Strata Q [W]	Q [%]
Ściana zewnętrzna	SZ 1	0.38	303.43	24.96	4549.34	27.27
Ściana wewnętrzna	SW 2	1.87	387.77	31.90	520.12	3.12
Okno zewnętrzne	OZ 1	1.70	23.39	1.92	1429.97	8.57
Strop wewnętrzny	STW 1	1.76	350.63	28.84	7468.77	44.77
Podłoga na gruncie	PG 1	0.30	90.85	7.47	1085.48	6.51
Drzwi wewnętrzne	DW 1	2.60	42.23	3.47	0.00	0.00
Drzwi zewnętrzne	DZ 1	2.60	17.28	1.42	1628.43	9.76

Raport o błędach

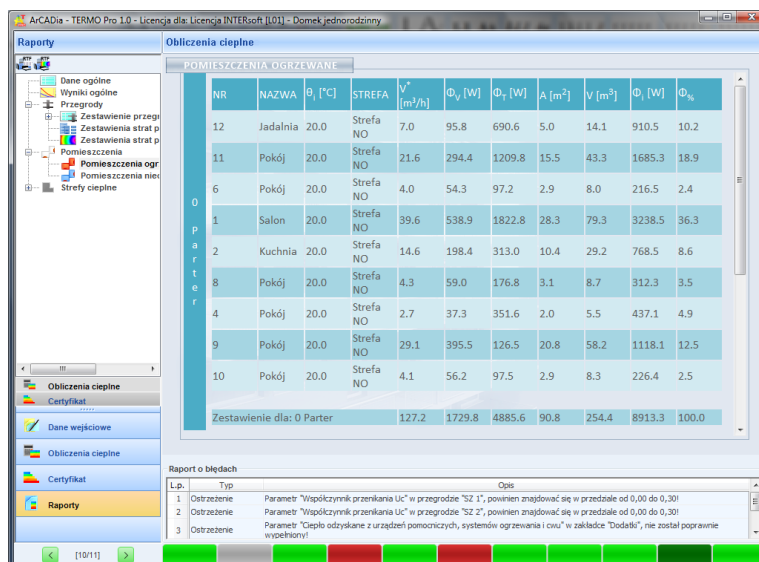
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i c.w.u." w zakładce "Dodatki", nie został poprawnie wprowadzony!

Rys 280. Raport zestawienie przegród w pomieszczeniach

Raporty obliczeń



Rys 281. Raport zestawienie przegrod w strefach cieplnych



Rys 282. Raport zestawienie strat w pomieszczeniach

Raporty obliczeń

ArCaDia - TERMO Pro 1.0 - Licencja dla: Licencja INTERsoft [LOH] - Domek jednorodzinny

Raporty

Obliczenia ciepłne

STREFY OGRZEWANE

NAZWA	θ_i	Pole A [m ²]	Kubatura V [m ³]	Strata Q _n [kWh]	Q _n [%]
Strefa O1	20.000	177.800	515.231	16383.572	100.000

Raport o błędach

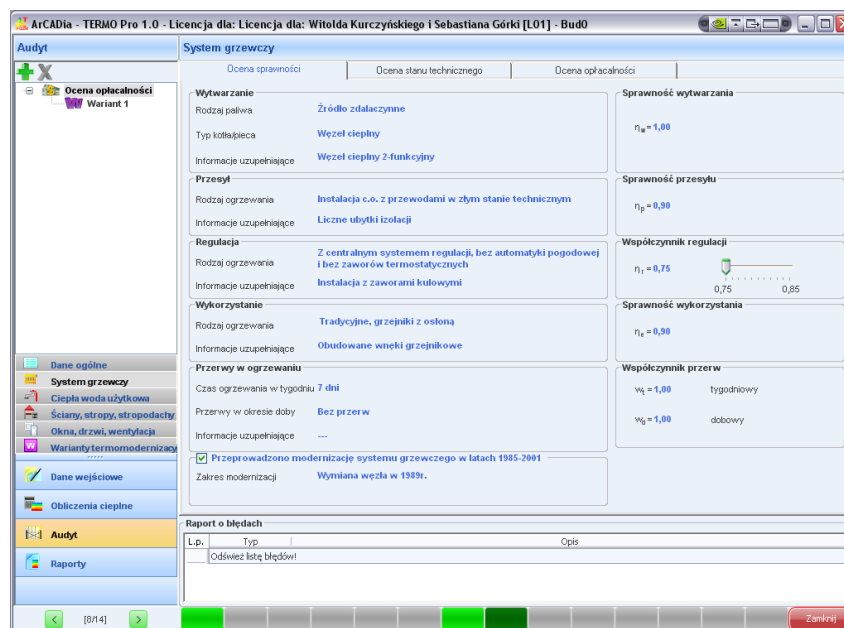
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 2", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i c.w.u." w zakładce "Dodatki", nie został poprawnie wprowadzony!

Rys 283. Raport zestawienie sezonowego zapotrzebowania stref ciepłnych

9 PRACA Z MODUŁEM AUDYT

Praca z modułem Audyt

9.1 OPIS ELEMENTÓW MODUŁU AUDYT



Rys 284. Przykładowe okno dialogowe w module audyt.

Po lewej stronie okna znajdują się zakładki wyboru okien dialogowych modułu Audyt oraz umieszczone ponad przyciskami okien dialogowych pole zawierające, zależnie od wybranego okna, drzewa przegród, pomieszczeń lub wariantów.

Moduł audyt składa się z 6 odrębnych okien dialogowych służących do podania przez audytora wszystkich koniecznych danych służących do prawidłowego wykonania audytu energetycznego zgodnie z rozporządzeniem.

Poszczególne okna dialogowe to:

- ***Dane ogólne,***
- ***System grzewczy,***
- ***Ciepła woda użytkowa,***
- ***Ściany, stropy, stropodachy,***
- ***Okna, drzwi, wentylacja,***
- ***Warianty termomodernizacyjne.***

W centralnej części znajduje się okno służące do wprowadzania danych do programu:

Praca z modułem Audyt

Wytwarzanie	
Rodzaj paliwa	Źródło zdalaczynne
Typ kotła/pieca	Węzeł ciepły
Informacje uzupełniające	Węzeł ciepły 2-funkcyjny
Przesył	
Rodzaj ogrzewania	Instalacja c.o. z przewodami w złym stanie technicznym
Informacje uzupełniające	---
Regulacja	
Rodzaj ogrzewania	Z centralnym systemem regulacji, bez automatyki pogodowej i bez zaworów termostatycznych
Informacje uzupełniające	---
Wykorzystanie	
Rodzaj ogrzewania	Tradycyjne, grzejniki z osłoną
Informacje uzupełniające	---
Przerwy w ogrzewaniu	
Czas ogrzewania w tygodniu	7 dni
Przerwy w okresie doby	Bez przerw
Informacje uzupełniające	---
<input type="checkbox"/>	Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego w latach 1985-2001
Zakres modernizacji	---

Rys 285. Okno służące do charakterystyki systemu grzewczego.

Prawa strona interfejsu z reguły zawiera wyniki doboru parametrów lub wyniki obliczeń:

Sprawność wytwarzania	
$\eta_w = 1,00$	
Sprawność przesyłu	
$\eta_p = 0,90$	
Współczynnik regulacji	
$\eta_r = 0,75$	<input max="0.85" min="0.75" type="range" value="0.75"/>
Sprawność wykorzystania	
$\eta_e = 0,90$	
Współczynnik przerw	
$w_t = 1,00$	tygodniowy
$w_d = 1,00$	dobowy

Rys 286. Okno z wynikami doboru sprawności systemu grzewczego.

Dolna część okna zarezerwowana jest dla **RAPORTU O BŁĘDACH**, w którym wyświetlane są podpowiedzi, sugestie oraz komunikaty-powstałe podczas wprowadzania przez audytora danych do programu.

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "OZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,90!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "DZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,90!
4	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "DZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,90!

Zamknij

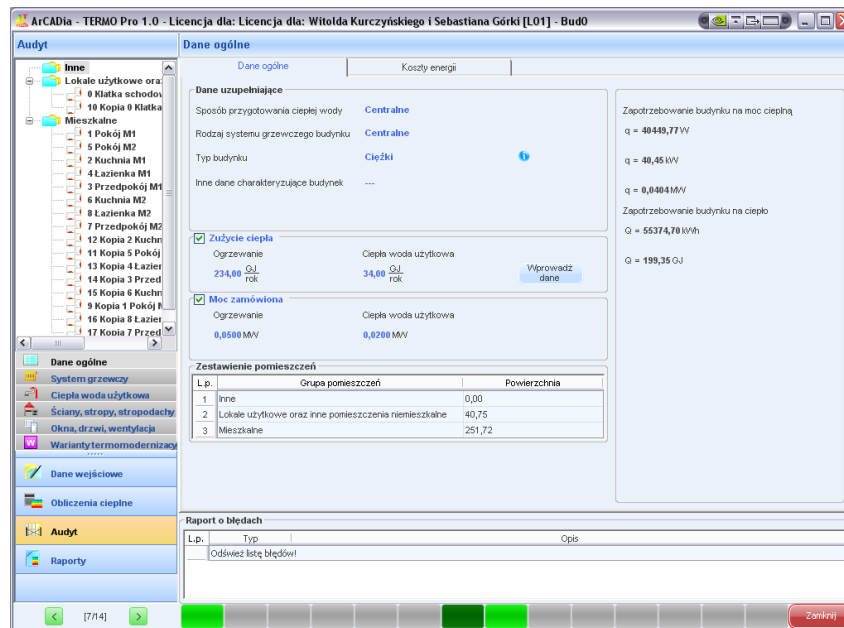
Rys 287. Okno raportu o błędach.

Praca z modułem Audyt

9.2 WPROWADZANIE DANYCH DO OKIEN DIALOGOWYCH

9.2.1 Dane ogólne

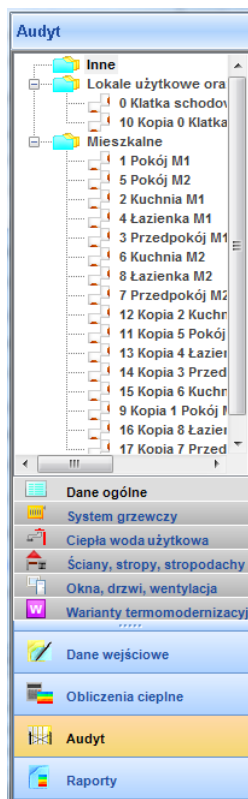
Okno dialogowe **DANE OGÓLNE** składa się z trzech elementów: okna z *drzewkiem pomieszczeń* oraz zakładek: **DANE OGÓLNE** i **KOSZTY ENERGII**.



Rys 288. Okno Dane ogólne.

Praca z modułem Audyt

9.2.1.1 Drzewko pomieszczeń



Rys 289. Okno z drzewkiem pomieszczeń.

Funkcją drzewka pomieszczeń jest przyporządkowanie zdefiniowanych pomieszczeń do dwóch grup:

- **MIESZKALNE** – do której muszą zostać przyporządkowane pomieszczenia składające się na powierzchnię użytkową części mieszkalnej
- **LOKALE UŻYTKOWE ORAZ INNE POMIESZCZENIA NIEMIESZKALNE** – do której muszą zostać podporządkowane pomieszczenia składające się na powierzchnię użytkową lokali użytkowych oraz inne pomieszczeń niemieszkalnych.
- **INNE** – grupa do której domyślnie zostaną przyporządkowane wszystkie pomieszczenia, które następnie należy przyporządkować do grup wymienionych powyżej. Po przyporządkowaniu pomieszczeń do w/w grup w grupie **Inne** pozostaną pomieszczenia których ze względu na ich funkcję nie można przypisać do żadnej z w/w grup pomieszczeń

Wartości powierzchni z 2 pierwszych grup stanowią element karty audytu energetycznego.

Suma powierzchni wszystkich trzech grup stanowiła będzie powierzchnię netto budynku.

Uwaga: konieczne jest przyporządkowanie pomieszczeń do poszczególnych grup, aby możliwe było prawidłowe wypełnienie przez program karty audytu energetycznego.

9.2.1.2 Zakładka: Dane ogólne

Zakładka **DANE OGÓLNE** służy do wprowadzenia danych niezbędnych w audycie energetycznym, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia.

Zakładka składa się z trzech pól do wprowadzania danych: **DANE UZUPEŁNIAJĄCE, MOC ZAMÓWIONA, ŻYŻYCIE CIEPŁA** oraz **ZESTAWIENIA POMIESZCZEŃ** zgrupowanych w drzewku pomieszczeń

Praca z modułem Audyt

Lp.	Grupa pomieszczeń	Powierzchnia
1	Inne	0,00
2	Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne	40,75
3	Mieszkalne	251,72

Rys 290. Zakładka do wprowadzania danych ogólnych.

9.2.1.2.1 Dane uzupełniające

Rys 291. Pole dane uzupełniające.

W polu **DANE UZUPEŁNIAJĄCE** audytor ma za zadanie podać:

- **SPOSÓB PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY**
- **RODZAJ SYSTEMU GRZEWZEGO**
- **TYP BUDYNKU**
- **INNE DANE CHARAKTERYZUJĄCE BUDYNEK** – pole do wypełnienia przez audytora, opis zostanie umieszczony w raporcie

9.2.1.2.2 Moc zamówiona

Rys 292. Pole do wprowadzania mocy zamówionej.

Jeżeli w analizowanym budynku występują moce zamówione u dostawcy ciepła, obowiązkiem audytora jest podanie tych wartości.

Aby podać wartości mocy zamówionych należy zaznaczyć pole wyboru **MOC ZAMÓWIONA**, co spowoduje uaktywnienie się pól edycyjnych do podania mocy zamówionej dla centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Wartości należy podawać w MW na miesiąc, na podstawie danych, przekazanych właścicielowi budynku lub zarządcy, od dostawcy ciepła.

Praca z modułem Audyt

9.2.1.2.3 Zużycie ciepła

Rys 293. Pole do wprowadzania zużycia ciepła

Jeżeli zużycie ciepła w budynku jest opomiarowane należy podać w karcie audytu wartość zmierzonego zużycia ciepła na ogrzewanie, przeliczonego na warunki sezonu standardowego oraz do celów ciepłej wody użytkowej. Aby możliwe było dokonanie obliczeń należy zgromadzić dane dotyczące wartości zmierzonego ciepła, liczby dni ogrzewanych oraz temperatur rzeczywistych występujących w miesiącach, w których występuje ogrzewanie i wprowadzić je do programu.

Dane do obliczeń można wprowadzić do tabeli **RZECZYWISTE ZUŻYCIE CIEPŁA**, która uruchamia się po naciśnięciu przycisku **WPROWADŹ DANE** oraz wcześniejszym zaznaczeniu pola wyboru **ZUŻYCIE CIEPŁA**.

Miesiąc	Temperatur a zewnętrzna [°C]	Liczba dni ogrzewania [dni]	Zużycie ciepła ogrzewanie [GJ]	Zużycie ciepła ciepła woda [GJ]
Styczeń	-1	31	200	30
Luty	-5	28	200	30
Marzec	3	31	100	30
Kwiecień	9	0	50	30
Maj	0	0	0,0	30
Czerwiec	0	0	0,0	30
Lipiec	0	0	0,0	30
Sierpień	0	0	0,0	30
Wrzesień	0	0	0,0	30
Październik	12	20	50	30
Listopad	5	30	100	30
Grudzień	-3	31	200	30

Rys 294. Okno do wprowadzania rzeczywistego zużycia ciepła.

W tabeli **RZECZYWISTE ZUŻYCIE CIEPŁA** audytor podaje następujące dane:

- **TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA** – rzeczywista temperatura w danym miesiącu podawana na fakturze za ciepło lub na podstawie danych meteorologicznych dla analizowanego sezonu grzewczego.
- **LICZBA DNI OGRZEWANIA** – liczba dni ogrzewania w danym miesiącu. Jeżeli w danym miesiącu rozliczeniowym nie występowały dni grzewcze należy podać wartość 0.
- **ZUŻYCIE CIEPŁA OGRZEWANIA** – rzeczywiste zużycie ciepła na ogrzewanie w danym okresie rozliczeniowym na podstawie faktur przekazanych przez dostawcę ciepła.
- **ZUŻYCIE CIEPŁA WODA** – rzeczywiste zużycie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej. Wartości należy podać dla każdego miesiąca rozliczeniowego w roku na podstawie faktur przekazanych przez dostawcę ciepła.

Po prawidłowym wprowadzeniu kompletnych danych program dokona obliczeń i obliczoną wartość poda w karcie audytu energetycznego.

Praca z modułem Audyt

9.2.1.3 Zakładka: **Koszty energii**

Koszty energii		Centralne ogrzewanie		Ciepła woda użytkowa	
		przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz		34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$
Stale miesięczne Om		9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$
Abonamentowe Ab		0 $\frac{zł}{m-c}$	0 $\frac{zł}{m-c}$	0 $\frac{zł}{m-c}$	0 $\frac{zł}{m-c}$

Koszty uzupełniające		przed modernizacją	po modernizacji
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej		0 $\frac{zł}{m^3}$	0 $\frac{zł}{m^3}$
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej		0 $\frac{zł}{m^2}$	0 $\frac{zł}{m^2}$
Inne		0	0

Kalkulator ceny energii w przypadku ogrzewania indywidualnego

L.p.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]
1	Gaz ziemny wysokometanowy	36,00000	GJ/m ³	1549,00	zł/m ³	30	43,03
2	Węgiel kamienny	22,50000	GJ/kg	500,00	zł/kg	30	22,22
3	Drewno opałowe	9500,00000	GJ/m ³	30000,00	zł/m ³	40	3,16

Suma 100,00 %
Średnia cena energii 20,84 $\frac{zł}{GJ}$

Rys 295. Zakładka Koszty energii.

Zakładka **KOSZTY ENERGII** służy do podania danych dotyczących kosztów energii które posłużą do obliczeń optymalizacyjnych (**KOSZTY ENERGII**) oraz do uzupełnienia karty audytu energetycznego (**KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE**). W zakładce znajduje się także **KALKULATOR KOSZTÓW ENERGII W PRZYPADKU OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO**, służący pomocą audytorowi w przypadku gdy konieczne jest obliczenie jednostkowych kosztów energii na podstawie wykorzystywanego rodzaju paliwa.

9.2.1.3.1 Koszty energii

Koszty energii		Centralne ogrzewanie		Ciepła woda użytkowa	
		przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz		34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$	34,00 $\frac{zł}{GJ}$
Stale miesięczne Om		9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$	9879,00 $\frac{zł}{MW \cdot m^{-1}}$
Abonamentowe Ab		0 $\frac{zł}{m-c}$	0 $\frac{zł}{m-c}$	0 $\frac{zł}{m-c}$	0 $\frac{zł}{m-c}$

Rys 296. Pole do wprowadzania kosztów energii

W grupie **KOSZTY ENERGII** audytor ma za zadanie podanie następujących kosztów energii:

- Koszty **ZMIENNE OZ** – koszty zmienne audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.
- Koszty **STAŁE MIESIĘCZNE OM** - koszty stałe audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.
- Koszty **ABONAMENTOWE AB** - audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.

Konieczne jest podanie kosztów energii, gdyż ich brak nie pozwoli na wykonanie jakichkolwiek obliczeń optymalizacyjnych w programie.

Praca z modułem Audyt

9.2.1.3.2 Koszty uzupełniające

Koszty uzupełniające	przed modernizacją	po modernizacji
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej	0 zł/m ³	0 zł/m ³
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej	0 zł/m ²	0 zł/m ²
Inne	0	0

Rys 297. Pole do wprowadzania kosztów uzupełniających.

Audytory może podać także **KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE** które mogą występować w analizowanym budynku, a posłużą one do uzupełnienia karty audytu energetycznego. Dane podane w grupie **KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE** nie służą do żadnych obliczeń w programie.

Na koszty uzupełniające składają się:

- **KOSZT PODGRZANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** – audytor podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji.
- **KOSZT OGRZANIA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ** – audytor podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji.
- **INNE KOSZTY** – audytor podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji. Możliwe jest także podanie własnej nazwy kosztów poprzez edycję pola edycyjnego **Inne**

9.2.1.3.3 Kalkulator kosztów energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]
1	Gaz ziemny wysokometanowy	36,00000	GJ/m ³	1549,00	zł/m ³	30	43,03
2	Węgiel kamienny	22,50000	GJ/kg	500,00	zł/kg	30	22,22
3	Drewno opałowe	9500,00000	GJ/m ³	30000,00	zł/m ³	40	3,16
				Suma	100,00 %		
				Średnia cena energii	20,84 zł/GJ		

Rys 298. Kalkulator kosztów energii.

Aby uaktywnić kalkulator należy zaznaczyć pole wyboru **KALKULATOR KOSZTÓW ENERGII W PRZYPADKU OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO**.

Audytory może dodawać dowolną liczbę paliw, które są wykorzystywane w budynku. Aby dokonać stosownych obliczeń audytor musi podać następujące informacje:


- **RODZAJ PALIWA** – wybierany za pomocą listy rozwijalnej lub podawany samodzielnie przez audytora
- **WARTOŚĆ OPAŁOWA** – dobierana automatycznie przez program lub podawana samodzielnie przez audytora.
- **KOSZT JEDN. PALIWA** – koszt jednostkowy paliwa podawany samodzielnie przez audytora.
- **% UDZIAŁ** – procentowy udział danego paliwa (lub źródła ciepła zasilanego danym paliwem) podawany w polu edycyjnym przez audytora. Należy pamiętać, aby **Suma** procentowych udziałów była równa 100%.

Po podaniu wszystkich danych do obliczeń program oblicza:

- **[zł/GJ]** – cenę 1GJ energii dla danego paliwa
- **ŚREDNIA CENA ENERGII** – średnia cena energii obliczona z uwzględnieniem jednostkowych kosztów energii dla każdego z paliw oraz procentowych udziałów.

Wartość **ŚREDNIEJ CENY ENERGII** obliczonej na kalkulatorze możemy wykorzystać do podania **KOSZTÓW ZMIENNYCH OZ** w grupie **KOSZTY ENERGII**.

Opis funkcjonalności przycisków:

-  dodawanie nowych rodzajów paliwa,

Praca z modułem Audyt

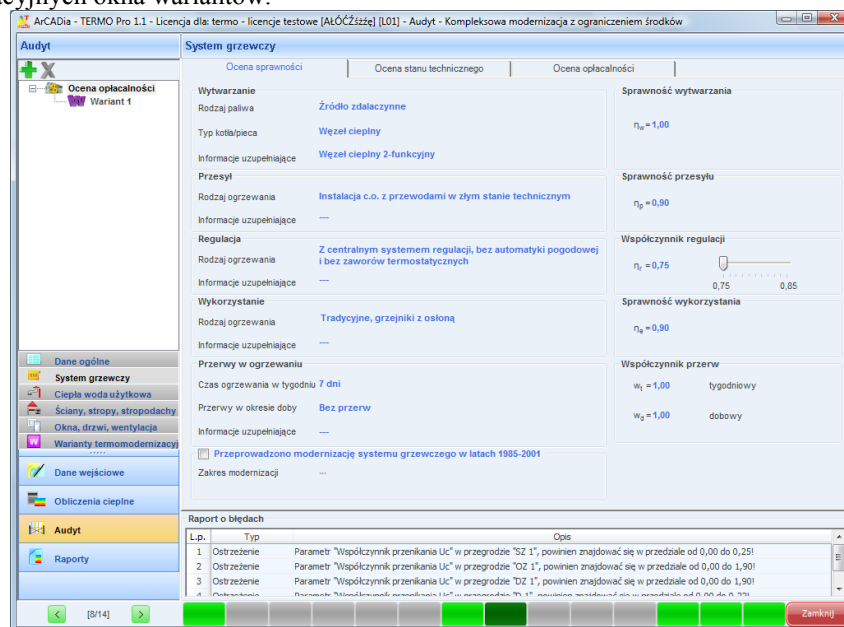
X usuwanie rodzajów paliwa,

↑ przesuwanie do góry,

↓ przesuwanie do dołu,

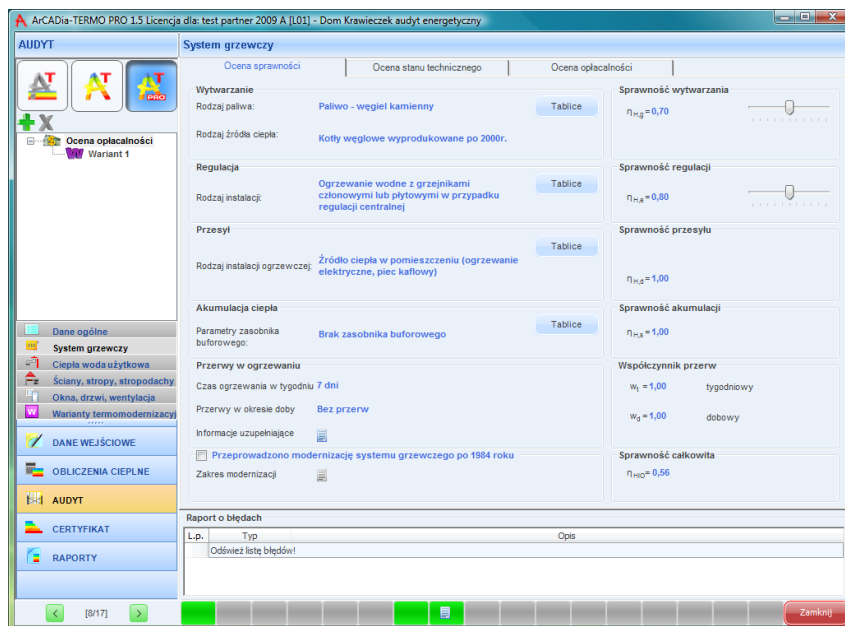
9.2.2 Okno dialogowe: System grzewczy

Okno dialogowe **SYSTEM GRZEWICZY** składa się z 3. zakładek: **OCENA SPRAWNOŚCI**, **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, **OCENA OPLACALNOŚCI** oraz z uaktywnianego, po wybraniu jednego z wariantów termomodernizacyjnych okna wariantów.



Rys 299. Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Praca z modułem Audyt



Rys 300. Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 27.03.2009.

9.2.2.1 Zakładka ocena sprawności

W zakładce **OCENA SPRAWNOŚCI** audytor ma za zadanie scharakteryzować system grzewczy oraz dokonać oceny sprawności systemu grzewczego.



Rys 301. Zakładka Ocena sprawności wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Praca z modułem Audyt

Ocena sprawności	Ocena stanu technicznego	Ocena opłacalności
Wytwarzanie Rodzaj paliwa: Paliwo - węgiel kamienny Tablice Rodzaj źródła ciepła: Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	Sprawność wytwarzania $\eta_{H, g} = 0,70$	Sprawność wytwarzania $\eta_{H, g} = 0,70$
Regulacja Rodzaj instalacji: Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej Tablice	Sprawność regulacji $\eta_{H, r} = 0,80$	Sprawność regulacji $\eta_{H, r} = 0,80$
Przesył Rodzaj instalacji ogrzewczej: Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy) Tablice	Sprawność przesyłu $\eta_{H, d} = 1,00$	Sprawność przesyłu $\eta_{H, d} = 1,00$
Akumulacja ciepła Parametry zasobnika buforowego: Brak zasobnika buforowego Tablice	Sprawność akumulacji $\eta_{H, a} = 1,00$	Sprawność akumulacji $\eta_{H, a} = 1,00$
Przerwy w ogrzewaniu Czas ogrzewania w tygodniu 7 dni Przerwy w okresie doby Bez przerw Informacje uzupełniające <input type="checkbox"/> Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego po 1984 roku Zakres modernizacji	Współczynnik przerw $w_1 = 1,00$ tygodniowy $w_d = 1,00$ dobowy	Sprawność całkowita $\eta_{H, c} = 0,56$

Rys 302. Zakładka Ocena sprawności wg Rozporządzenia MI z 27.03.2009.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

9.2.2.1.1 Sprawność wytwarzania

Wytwarzanie Rodzaj paliwa: Źródło zdalaczynne Typ kotła/pieca: Węzeł cieplny Informacje uzupełniające: Węzeł cieplny 2-funkcyjny	Sprawność wytwarzania $\eta_{H, g} = 1,00$
---	--

Rys 303. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **WYTWARZANIE** należy wybrać z-listy rozwijalnej **RODZAJ PALIWA** oraz wybrać występujący w budynku **TYP KOTŁA/PIECA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych określone są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH**, które charakteryzują system wytwarzania ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie **WYTWARZANIE** informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** zostanie dobrana **odpowiednia** sprawność wytwarzania. Audytor będzie miał również możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres sprawności, audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość ustawienia **odpowiedniej** wartości sprawności.

Rodzaj paliwa:

Paliwo stałe (węgiel, koks)

Paliwo gazowe lub płynne

Paliwo gazowe

Paliwo stałe

Energia elektryczna

Paliwo stałe (słoma)

Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)

Paliwo stałe (węgiel)

Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)

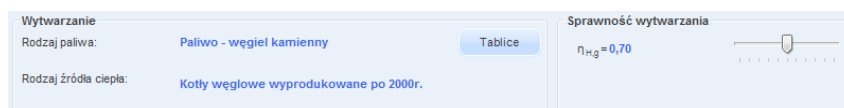
Praca z modułem Audyt

Źródło zdalaczynne

Inne

Typ kotła/pieca:

Paliwo stałe (węgiel, koks)	Kotły wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
	Kotły wyprodukowane po 1980r.	0,65-0,75
Paliwo gazowe lub płynne	Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	0,65-0,86
	Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	0,75-0,88
Paliwo gazowe	Kotły kondensacyjne	0,95-1,00
Paliwo stałe	Piece ceramiczne (kaflowe)	0,25-0,40
	Piece metalowe	0,55-0,65
Energia elektryczna	Kotły elektryczne przepływowe	0,94
	Kotły elektryczne	0,97
	Kotły elektrotermiczne	1,00
Paliwo stałe (słoma)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,57-0,63
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,65-0,70
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,65-0,75
Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,65-0,72
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,77-0,83
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,80-0,85
Paliwo stałe (węgiel)	Kotły z paleniskiem retortowym	0,80-0,85
Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)	Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
Źródło zdalaczynne	Węzeł cieplny	1,00
Inne		



Rys 304. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

Nr.	Rodzaj paliwa
1	Paliwo- olej opałowy
2	Paliwo- gaz ziemny
3	Paliwo- gaz płynny
4	Paliwo- węgiel kamienny
5	Paliwo- węgiel brunatny
6	Paliwo- biomasa
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny

Praca z modułem Audyt

8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa
11	Ciepło z ciepłowni węglowej
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana
15	Energia elektryczna- system PV
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,g}$.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000r.	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy 100-600kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	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 i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50kW	0,87-0,91
19	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50-120kW	0,91-0,97
20	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW	0,94-0,98
21	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	0,91-0,97
22	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (55/45°C)	0,94-1,00
23	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (70/55°C)	0,91-0,98
24	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	0,95-1,01
25	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (70/55°C)	0,92-0,99
26	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (55/45°C)	0,96-1,02
27	Pompy ciepła woda/woda w nowych budynkach	3,80
28	Pompy ciepła woda/woda w istniejących budynkach	3,50
29	Pompy ciepła glikol/woda w nowych budynkach	3,50
30	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	3,30
31	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach	2,70
32	Pompy ciepła powietrze/woda w istniejących budynkach	2,50
33	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	0,91

Praca z modułem Audyt

34	Węzeł ciepły kompaktowy z obudową do 100-300kW	0,93
35	Węzeł ciepły kompaktowy z obudową powyżej 300kW	0,95
36	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy do 100kW	0,91
37	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	0,93
38	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy powyżej 300kW	0,95

9.2.2.1.2 Sprawność przesyłu

Rys 305. Pola do charakterystyki przesyłu ciepła wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **PRZESYŁ** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH** które charakteryzują system przesyłu ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie **PRZESYŁ**, informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU** zostanie dobrana **odpowiednia** sprawność wytwarzania. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje **podanie** zakresu sprawności, audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania **odpowiedniej** wartości sprawności.

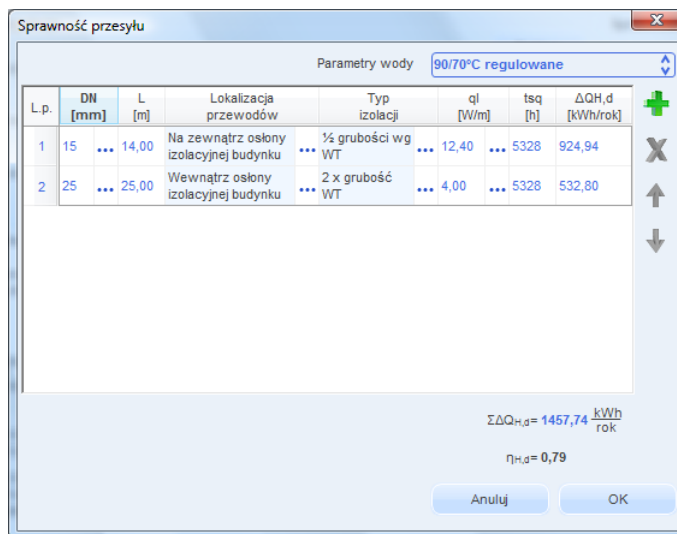
Rys 306. Pola do charakterystyki przesyłu ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ INSTALACJI OGRZEWOCZEJ – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,d}$.

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,00
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,00
3	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. ogrzewanym	0,96-0,98
4	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,92-0,95
5	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma **Oblicz** możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$ indywidualnie.

Praca z modułem Audyt



Rys 307. Okno umożliwiające obliczenie sprawności przesyłu

PARAMETRY WODY – wariant na podstawie, którego wstawiane będą wartości ql: 90/70 °C stałe, 90/70 °C regulowane, 70/55 °C regulowane, 55/45 °C regulowane, 35/28 °C regulowane.

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

DN [mm] – średnica przewodów centralnego ogrzewania, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

L [m] – długość przewodów centralnego ogrzewania o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

LOKALIZACJA PRZEWODÓW- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**.

TYP IZOLACJI – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE**, **½ GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**.

ql [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów centralnego ogrzewania, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ***.

Parametry °C		Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
			DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70 °C stałe	nieizolowane		39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	½ grubości wg WT 1)		20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT		10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT		7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70 °C regulowane	nieizolowane		24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	½ grubości wg WT 1)		12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT		6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT		4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55 °C regulowane	nieizolowane		18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	½ grubości wg WT 1)		9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT		4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT		3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45 °C regulowane	nieizolowane		14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	½ grubości wg WT 1)		7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT		3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT		2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28 °C regulowane	nieizolowane		8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	½ grubości wg WT 1)		4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT		2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT		1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

1) grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, z późn.zm.), dalej oznaczone „WT”

Praca z modułem Audyt

Rys 308. Tabela z wartościami jednostkowych strat ciepła przez przewody centralnego ogrzewania

$t_{SG} [h]$ - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$ – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\Sigma \Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{H,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma \Delta Q_{H,d}}$$

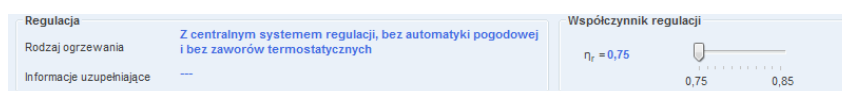
Gdzie:

$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref ciepłych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Q_h

$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy **REGULACJA**.

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

9.2.2.1.3 Sprawność regulacji



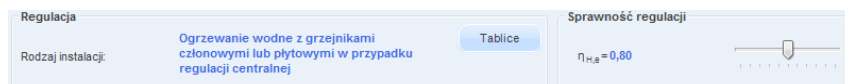
Rys 309. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **REGULACJA** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje również możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPELNIAJĄCYCH**, które charakteryzują system regulacji ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie regulacja, informacji z list rozwijalnych w grupie **WSPÓŁCZYNNIK REGULACJI** (nie mylić ze sprawnością regulacji, która obliczana jest na podstawie współczynnika regulacji) zostanie dobrana wartość współczynnika regulacji. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres wartości współczynnika audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania odpowiedniej wartości.



Rys 310. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ INSTALACJI – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,e}$.

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	0,75-0,85

Praca z modułem Audyt

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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	0,93
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej	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

9.2.2.1.4 Sprawność wykorzystania

Rys 311. Pola do charakterystyki wykorzystania ciepła wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

W grupie **WYKORZYSTANIE** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH** które charakteryzują wykorzystanie ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie wytwarzanie, informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA** zostanie dobrana sprawność wykorzystania. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres sprawności audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania wartości sprawności.

Rys 312. Rodzaje osłonięcia grzejników

Rys 313. Pola do wyboru sprawności akumulacji ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,s}$

Lp.	Parametry zasobnika buforowego	$\eta_{H,s}$
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

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku **Oblicz** ma możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,s}$ indywidualnie.

Praca z modułem Audyt

L.p.	V [dm ³]	qs [W/dm ³]	tsg [h]	ΔQhs [kWh/rok]
1	35,000	0,800	5328,000	149,184
2	50,000	1,100	5328,000	293,040

ΣΔQ H,s = 442,22 kWh/rok η H,s = 0,92 kWh/rok

Rys 314. Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

Vs [dm³] – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

qs [W/dm³] – jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Wariant A Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm ³]	Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,7–0,9	1,1–1,4	2,0–2,7
	200	0,5–0,7	0,8–1,1	1,6–2,1
	500	0,4–0,5	0,6–0,8	1,2–1,6
	1000	0,3–0,4	0,5–0,6	1,0–1,3
	2000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,8–1,0
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,5–0,7	0,8–1,1	1,5–2,2
	200	0,4–0,6	0,6–0,9	1,2–1,7
	500	0,3–0,4	0,5–0,7	0,9–1,3
	1000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,7–1,0
	2000	0,2	0,3–0,4	0,6–0,8

Rys 315. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm ³]	Parametry termiczne 55/45 °C i niżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,3–0,5	0,5–0,8	0,9–1,6
	200	0,2–0,4	0,4–0,7	0,7–1,3
	500	0,2–0,3	0,3–0,5	0,5–1,0
	1000	0,1–0,2	0,2–0,4	0,4–0,8
	2000	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,6
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,1–0,4	0,2–0,6	0,4–1,1
	200	0,1–0,3	0,2–0,4	0,3–0,9
	500	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,6
	1000	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,5
	2000	0,0–0,1	0,1–0,2	0,1–0,4

Rys 316. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Praca z modułem Audyt

$t_{SG} [h]$ - czas trwania sezonu grzewczego, wartość pobierana z części strefy cieplne z parametrów Ld (dla normy PN B 02025) t (dla norm PN EN 832 i 13790).

$\Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$ – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią) $\Delta Q_{H,S} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}$

$\Sigma \Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). $\Sigma \Delta Q_{H,S} = \Sigma (\Delta Q_{H,S})$

$\eta_{H,S}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \Sigma \Delta Q_{H,S}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych.

$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy **REGULACJA**,

$\Delta Q_{H,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy **PRZESYŁ** z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć $\eta_{H,S}$ należy najpierw obliczyć $\Delta Q_{H,d}$).

$\Sigma \Delta Q_{H,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

9.2.2.1.5 Przerwy w ogrzewaniu

Przerwy w ogrzewaniu		Współczynnik przerw	
Czas ogrzewania w tygodniu	7 dni	$w_1 = 1,00$	tygodniowy
Przerwy w okresie doby	Bez przerw	$w_2 = 1,00$	dobowy
Informacje uzupełniające	---		

Rys 317. Pola charakteryzujące przerwy w ogrzewaniu

W grupie **PRZERWY W OGRZEWANIU** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej liczbę dni ogrzewania w tygodniu w pozycji **PRZERWY W OKRESIE TYGODNIA** oraz wybrać wartość **PRZERW W OKRESIE DOBY**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH** które charakteryzują stosowane w budynku przerwy w ogrzewaniu.

Na podstawie wybranych w grupie przerwy w ogrzewaniu, informacji z list rozwijalnych w grupie **WSPÓLCZYNNIK PRZERW** zostaną dobrane wartości współczynników. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

7 dni
5 dni
Inne

Rys 318. Ilości dni ogrzewania w okresie tygodnia

Bez przerw
4 godziny
8 godzin
12 godzin
16 godzin
Inne
Zawory termostatyczne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania

Rys 319. Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

9.2.2.1.6 Modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001

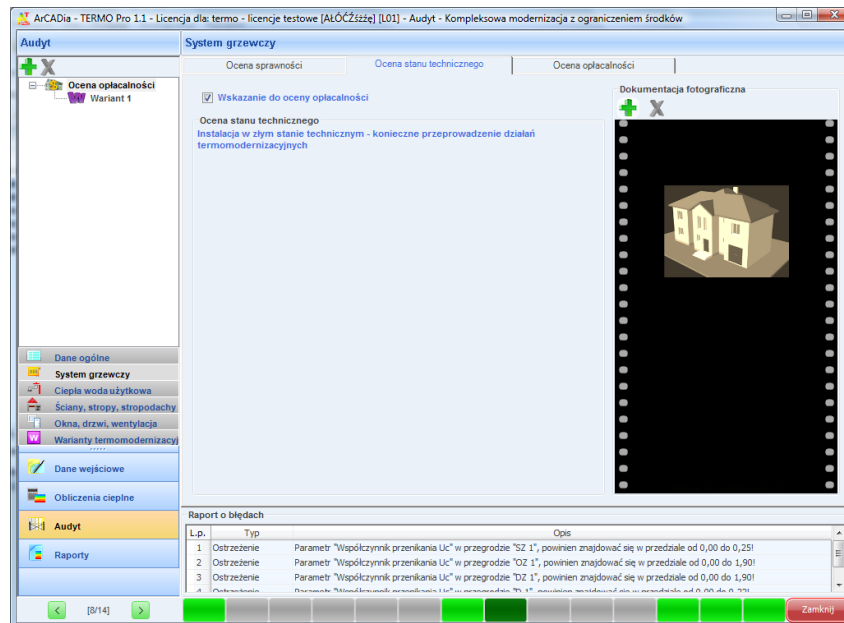
<input checked="" type="checkbox"/>	Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego w latach 1985-2001
Zakres modernizacji	w roku 1996 dokonano wymiany węzła cieplnego

Praca z modułem Audyt

Rys 320. Pole do określenia zakresu modernizacji systemu grzewczego w latach 1985-2001

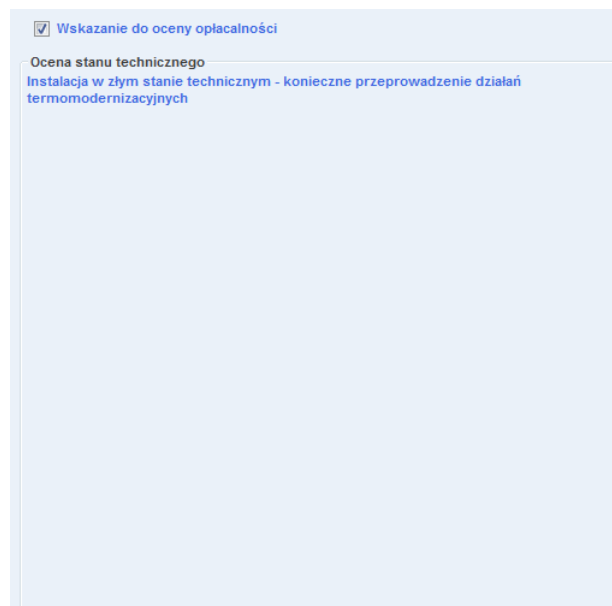
W przypadku gdy w budynku była przeprowadzana modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001 należy zaznaczyć pole wyboru **PRZEPROWADZONO MODERNIZACJĘ SYSTEMU GRZEWCZEGO W LATACH 1985-2001** oraz koniecznie podać w polu edycyjnym **ZAKRES MODERNIZACJI**.

9.2.2.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego



Rys 321. Okno do oceny stanu technicznego.

9.2.2.2.1 Wskazanie do oceny opłacalności i Ocena stanu technicznego



Rys 322. Pole do wskazania oceny opłacalności i oceny stanu technicznego.

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia system grzewczy należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole edycyjne **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, które ma za zadanie wypełnić audytor, wskazując

Praca z modułem Audyt


jednocześnie możliwości poprawy sprawności systemu grzewczego. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych. Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.


9.2.2.2 Dokumentacja fotograficzna



Rys 323. Pole do dodania dokumentacji fotograficznej.

Audytor ma możliwość dodania do programu fotografii dotyczących ocenianego systemu grzewczego w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.
Opis funkcjonalności przycisków:

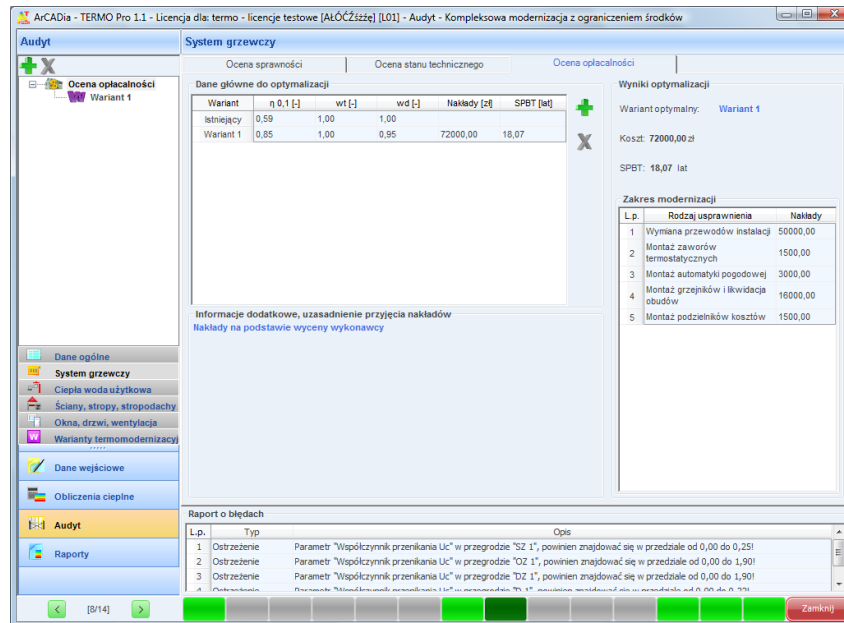
 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,

9.2.2.3 Zakładka: Ocena opłacalności

Zakładka **OCENA OPLACALNOŚCI** służy do oceny opłacalności przedsięwzięć termomodernizacyjnych zaproponowanych przez audytora i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie sprawności systemu grzewczego.

Praca z modułem Audyt



Rys 324. Zakładka Ocena opłacalności.

9.2.2.3.1 Dane główne do optymalizacji


The screenshot shows the 'Dane główne do optymalizacji' (Main data for optimization) table. It contains the following data:


Wariant	η 0,1 [-]	wt [-]	wd [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	0,59	1,00	1,00		
Wariant 1	0,85	1,00	0,95	72000,00	18,07

Rys 325. Pole z danymi do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** znajdują dane wprowadzone przez audytora w oknie wariantów. Audytor ma możliwość analizowania określonej przez siebie ilości wariantów poprzez dodawanie kolejnych. Po wybraniu wariantu z drzewa **OCENA OPLACALNOŚCI** otwarte zostanie okno, w którym audytor poda wszystkie konieczne dane do przeprowadzenia oceny opłacalności.

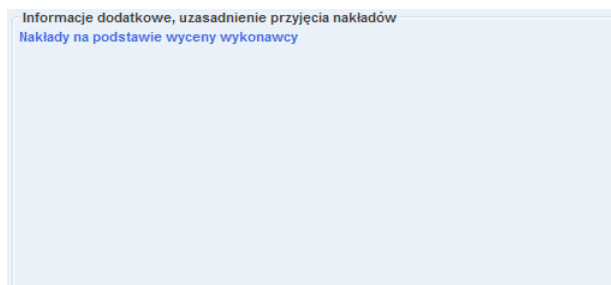
Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowego wariantu,

 usuwanie wariantu,

Praca z modułem Audyt

9.2.2.3.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów



Rys 326. Pole do podania informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW** w polu edycyjnym audytor ma możliwość podania wszystkich informacji dodatkowych oraz uwag związanych z optymalnym wariantem termomodernizacyjnym. W polu edycyjnym należy podać także uzasadnienia przyjętych nakładów na inwestycję.

9.2.2.3.3 Wyniki optymalizacji

Zakres modernizacji		
L.p.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana przewodów instalacji	50000,00
2	Montaż zaworów termostatycznych	1500,00
3	Montaż automatyki pogodowej	3000,00
4	Montaż grzejników i likwidacja obudów	16000,00
5	Montaż podzielników kosztów	1500,00

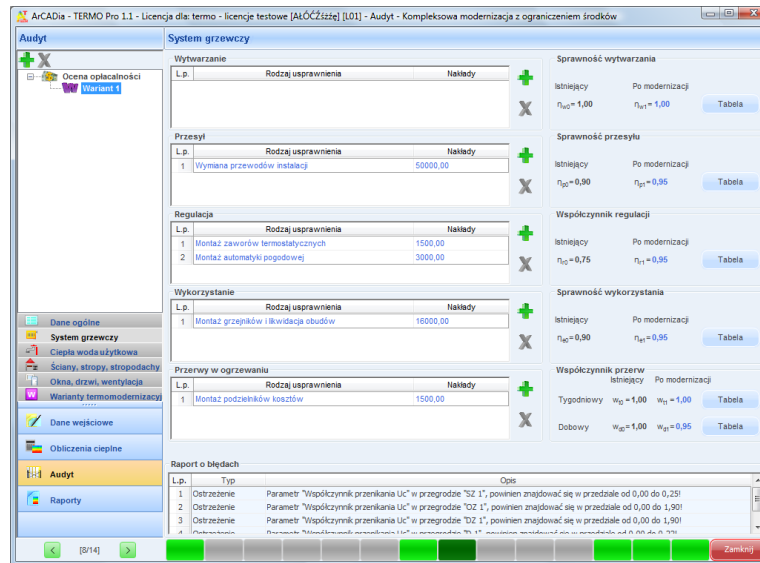
Rys 327. Pole z wynikami optymalizacji.

W grupie **WYNIKI OPTIMALIZACJI** podawane są najważniejsze parametry optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego tj. **KOSZT**, **SPBT**, **ZAKRES MODERNIZACJI**. Program automatycznie wybiera **WARIANT OPTYMALNY** zgodnie z rozporządzeniem, czyli taki który posiada najniższą wartość SPBT. Audytor ma możliwość samodzielnego wyboru wariantu.

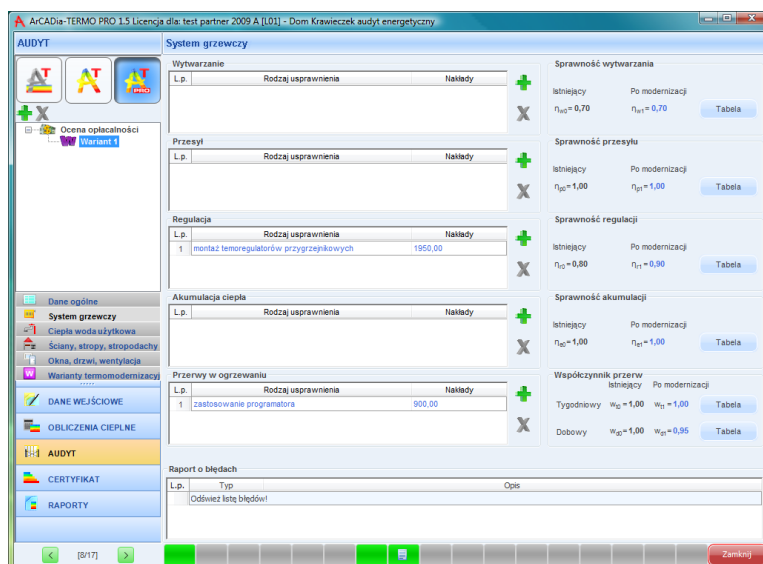
9.2.2.4 Okno wariantów

Audytor wybierając wariant z drzewa **OCENA OPLACALNOŚCI** ma możliwość podania wszystkich koniecznych danych dla danego wariantu termomodernizacyjnego.

Praca z modułem Audyt



Rys 328. Okno do wprowadzenia danych dla wariantów modernizacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.



Rys 329. Okno do wprowadzenia danych dla wariantów modernizacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Praca z modułem Audyt

Rodzaj kotła/pieca	Rodzaj paliwa	Sprawność wytwarzania ciepła
Kotły wyprodukowane przed 1980 r.	Paliwo stałe(węgiel, koks)	0,50-0,65
Kotły wyprodukowane po 1980 r.	Paliwo stałe(węgiel, koks)	0,65-0,75
Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	Paliwo gazowe lub płynne	0,65-0,86
Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	Paliwo gazowe lub płynne	0,75-0,88
Kotły kondensacyjne	Paliwo gazowe	0,95-1,0
Piece ceramiczne (kaflowe)	Paliwo stałe	0,25-0,40
Piece metalowe	Paliwo stałe	0,55-0,65
Kotły elektryczne przepływowe	-	0,94
Kotły elektryczne	-	0,97
Kotły elektrotermiczne	-	1,00
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	Paliwo stałe(słoma)	0,57-0,63
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	Paliwo stałe(drewno polana, brykiety drewniane, palety, zrębki drewniane)	0,65-0,72
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	Paliwo stałe(słoma)	0,65-0,70
Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	Paliwo stałe(drewno polana, brykiety drewniane, palety, zrębki drewniane)	0,77-0,83
Kotły automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	Paliwo stałe(słoma)	0,65-0,75
Kotły automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	Paliwo stałe(drewno polana, brykiety drewniane, palety, zrębki drewniane)	0,80-0,85
Kotły z paleniskiem retortowym	Paliwo stałe(węgiel)	0,80-0,85
Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW		0,85
Węzeł cieplny		1,00
Paliwo stałe(słoma, drewno, palety)		0,85
Źródło zdalaczynne		1,00

Rys 330. Tabela z wartościami sprawności wytwarzania

Rodzaj ogrzewania	Sprawność przesyłania
Źródło ciepła w pomieszczeniu	1,0
Instalacja c.o. z przewodami w dobrym stanie technicznym	0,95
Instalacja c.o. z przewodami w złym stanie technicznym	0,90

Rys 331. Tabela ze wartościami sprawności przesyłania ciepła

Wartości domyślne współczynników regulacji oraz zakresu	Min.;Max.;Domyślna
Dla systemów grzewczych z centralnym systemem regulacji, bez automatyki pogodowej i zaworów termostatycznych - co najmniej 0,75	0,75;0,85;0,75
Dla systemów grzewczych z centralnym systemem regulacji, z automatyką pogodową, lecz bez zaworów termostatycznych - co najmniej 0,85	0,85;0,95;0,85
Dla systemów z elementami grzejnymi z termostatami, o dużej bezwładności cieplnej - nie więcej niż 0,95	0,75;0,95;0,95
Dla systemów z elementami grzejnymi z termostatami, o znikomej bezwładności cieplnej - nie więcej niż 0,99	0,75;0,99;0,99

Rys 332. Tabela z wartościami współczynników regulacji

Rodzaj ogrzewania	Sprawność wykorzystania ciepła
Ogrzewanie podłogowe	1,0
Ogrzewanie tradycyjne, grzejniki prawidłowo usytuowane w pomieszczeniu	0,95
Ogrzewanie tradycyjne, grzejniki z osłoną	0,90
Ogrzewanie tradycyjne, obudowa grzejników nieuwzględniona w ich projektowaniu	0,80-0,90

Praca z modułem Audyt

Rys 333. Tabela z wartościami sprawności wykorzystania ciepła

Czas ogrzewania	Typ budynku	
	lekki*1	ciężki
7 dni	1,0	1,00
5 dni	0,75	0,85

*1 - Budynek lekki, którego masa części ogrzewanej odniesiona do kubatury ogrzewanej nie przekracza 150 kg/m³

Rys 334. Tabela z wartościami współczynników przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia

Czas przerw w ogrzewaniu	Typ budynku	
	lekki*1	ciężki
Bez przerw	1,00	1,00
4 godziny	0,96	0,98
8 godzin	0,93	0,95
12 godzin	0,85	0,91
16 godzin	0,79	0,88

*1 - Budynek lekki, którego masa części ogrzewanej odniesiona do kubatury ogrzewanej nie przekracza 150 kg/m³.

Uwaga:
Dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych typu lekkiego i ciężkiego, w których nie stosuje się przerw w ogrzewaniu w okresie doby, a zainstalowano termostatyczne zawory grzejnikowe i podzielniki kosztów lub mieszkaniowe liczniki ciepła oraz wprowadzono rozliczenie kosztów ogrzewania indywidualnie dla poszczególnych odbiorców, przyjmuje się wartość współczynnika w d = 0,95 jako uwzględnienie stosowanych indywidualnie przerw w ogrzewaniu

0,95

Rys 335. Tabela z wartościami współczynników dobowych przerw w ogrzewaniu

9.2.2.4.1 Rodzaje usprawnień, Nakłady

Wytwarzanie		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
Przesył		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana przewodów instalacji	50000,00
Regulacja		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Montaż zaworów termostatycznych	1500,00
2	Montaż automatyki pogodowej	3000,00
Wykorzystanie		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Montaż grzejników i likwidacja obudów	16000,00
Przerwy w ogrzewaniu		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Montaż podzielników kosztów	1500,00

Rys 336. Pola służące do wprowadzania zakresu oraz nakładów dla wariantu modernizacji systemu grzewczego.

W kolejnych grupach dotyczących kolejnych sprawności systemu grzewczego audytor ma za zadanie podać **RODZAJ USPRAWNIEŃIA** wpływającego na dany rodzaj współczynnika sprawności oraz **NAKLADY** na jego przeprowadzenie.

Opis funkcjonalności przycisków:

Praca z modułem Audyt

- + dodawanie nowego rodzaju usprawnienia,
- X usuwanie rodzaju usprawnienia,

9.2.2.4.2 Sprawności systemu grzewczego po modernizacji

Sprawność wytwarzania		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{w0} = 1,00$	$\eta_{w1} = 1,00$	<input type="button" value="Tabela"/>

Sprawność przesyłu		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{p0} = 0,90$	$\eta_{p1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

Współczynnik regulacji		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{r0} = 0,75$	$\eta_{r1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

Sprawność wykorzystania		
Istniejący	Po modernizacji	
$\eta_{e0} = 0,90$	$\eta_{e1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

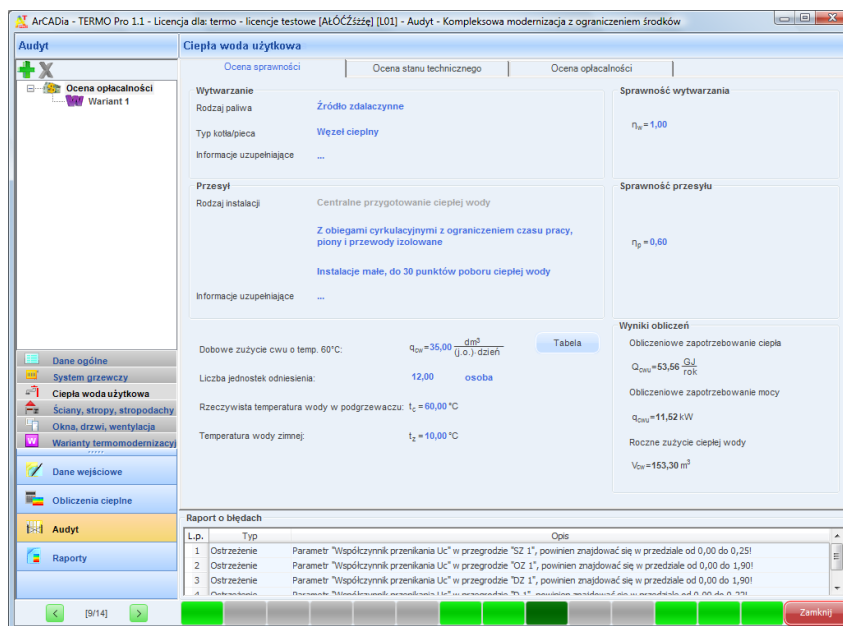
Współczynnik przerw			
	Istniejący	Po modernizacji	
Tygodniowy	$w_{t0} = 1,00$	$w_{t1} = 1,00$	<input type="button" value="Tabela"/>
Dobowy	$w_{d0} = 1,00$	$w_{d1} = 0,95$	<input type="button" value="Tabela"/>

Rys 337. Pola służące do doboru sprawności systemu grzewczego dla wariantu termomodernizacyjnego.

Po wprowadzeniu rodzajów usprawnień oraz ich kosztów należy podać wartości sprawności po ich przeprowadzeniu. Audytor ma możliwość podglądu wartości sprawności w stanie istniejącym. Audytor w polach edycyjnych podaje wartości sprawności po modernizacji samodzielnie lub wykorzystując pomocnicze tabele w których znajdują się wartości sprawności zgodnie z rozporządzeniem. Domyślne wartości sprawności po modernizacji są identyczne jak w stanie istniejącym i do zadań audytora należy ewentualna ich zmiana wynikająca z proponowanych usprawnień termomodernizacyjnych.

Praca z modułem Audyt

9.2.3 Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa



Rys 338. Okno Ciepła Woda Użytkowa.

Okno dialogowe **CIEPŁA WODA UŻYTKOWA** składa się z pola z drzewkiem wariantów, zakładek **OCENA SPRAWNOŚCI**, **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, **OCENA OPŁACALNOŚCI** oraz z wywoływanego, po naciśnięciu nazwy wariantu w drzewku wariantów, *okna wariantu*, w którym to audytor wprowadza dane dotyczące wariantu termomodernizacyjnego.

9.2.3.1 Zakładka: Ocena sprawności

Zakładka **OCENA SPRAWNOŚCI** służy do wprowadzenia informacji dotyczących ciepłej wody użytkowej istotnych w zakresie doboru sprawności wytwarzania oraz przesyłu ciepłej wody w analizowanym budynku.



Rys 339. Zakładka oceny sprawności ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Praca z modułem Audyt

Rys 340. Zakładka oceny sprawności ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Zakładka składa się z grup:

- **WYTWARZANIE** oraz powiązanej z nią grupy **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA**.
- **PRZESYŁ** oraz powiązanej z nią grupy **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU**
- **WYNIKI OBLICZEŃ**
- **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** służące do obliczeń zapotrzebowania na ciepło oraz moc do celów ciepłej wody użytkowej.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

9.2.3.1.1 Wytwarzanie, sprawność wytwarzania

Rys 341. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Grupy **WYTWARZANIE** oraz **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** służą do wprowadzenia danych dotyczących systemu wytwarzania ciepłej wody użytkowej.

Za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ PALIWA** oraz listy rozwijalnej **TYP KOTŁA/PIECA** audytor charakteryzuje źródło ciepła w jakim wytwarzana jest ciepła woda użytkowa. Po wybraniu stosownych wartości program dobierze odpowiednią wartość sprawności wytwarzania która następnie posłuży do obliczeń zapotrzebowania na moc oraz ciepło na cele cwu.

Audytor ma możliwość także podania w polu edycyjnym **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** informacji, które dodatkowo charakteryzują system wytwarzania cwu.

RODZAJE PALIWA:

Paliwo stałe (węgiel, koks)

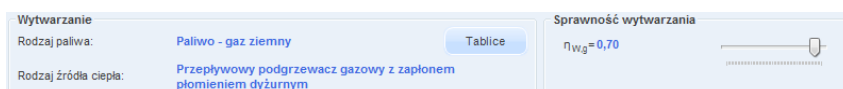
Paliwo gazowe lub płynne

Praca z modułem Audyt

Paliwo gazowe
 Paliwo stałe
 Energia elektryczna
 Paliwo stałe (słoma)
 Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)
 Paliwo stałe (węgiel)
 Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)
 Źródło zdalaczynne
 Inne

Typ kotła/pieca:

Paliwo stałe (węgiel, koks)	Kotły wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
	Kotły wyprodukowane po 1980r.	0,65-0,75
Paliwo gazowe lub płynne	Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	0,65-0,86
	Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	0,75-0,88
Paliwo gazowe	Kotły kondensacyjne	0,95-1,00
Paliwo stałe	Piece ceramiczne (kaflowe)	0,25-0,40
	Piece metalowe	0,55-0,65
Energia elektryczna	Kotły elektryczne przepływowe	0,94
	Kotły elektryczne	0,97
	Kotły elektrotermiczne	1,00
Paliwo stałe (słoma)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,57-0,63
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,65-0,70
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,65-0,75
Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,65-0,72
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,77-0,83
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,80-0,85
Paliwo stałe (węgiel)	Kotły z paleniskiem retortowym	0,80-0,85
Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)	Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
Źródło zdalaczynne	Węzeł cieplny	1,00



Rys 342. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

Nr.	Rodzaj paliwa
-----	---------------

Praca z modułem Audyt

1	Paliwo- olej opałowy
2	Paliwo- gaz ziemny
3	Paliwo- gaz płynny
4	Paliwo- węgiel kamienny
5	Paliwo- węgiel brunatny
6	Paliwo- biomasa
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa
11	Ciepło z ciepłowni węglowej
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana
15	Energia elektryczna- system PV
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne

W przypadku wybrania wartości „**PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE**” wzór do obliczeń:

$$Q_{P,W} = 3 \cdot E_{el,pom,W}$$

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA – użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{w,g}$
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
9	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	0,96-0,99
10	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99-1,00
11	Pompa ciepła woda/woda	3,00-4,50
12	Pompa ciepła glikol/woda	2,60-3,80
13	Pompa ciepła powietrze/woda	2,20-3,10
14	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,88-0,90
15	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,80-0,85
16	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	0,94-0,97
17	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	0,88-0,96

9.2.3.1.2 Przesył

Przesył	Sprawność przesyłu
Rodzaj instalacji	
Centralne przygotowanie ciepłej wody	
Z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, pionami i przewody izolowane	$\eta_p = 0,60$
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	
Informacje uzupełniające	...

Rys 343. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Praca z modułem Audyt

W grupie **PRZESYŁ** audytor ma za zadanie scharakteryzować system przesyłu ciepłej wody użytkowej. Dokonuje tego poprzez wybranie odpowiednich wartości z list rozwijalnych **RODZAJ INSTALACJI**. Audytor w tym punkcie charakteryzuje rodzaj systemu przygotowania cwu, rodzaj przewodów cyrkulacyjnych oraz wielkość instalacji. Na podstawie wybranych informacji program automatycznie dobierze wartość sprawności przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Dodatkowo w polu edycyjnym **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** audytor ma możliwość uzupełnienia informacji dotyczących systemu przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Sprawność przesyłu wody ciepłej η_p	
Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej η_p
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 ciepłone	
Kompaktowy węzeł ciepłny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego	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 nieizolowane, 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 izolowane 1)	
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 pracy 2), 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
<p>Objaśnienia:</p> <p>1) Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane wykonane z rur z tworzyw sztucznych</p> <p>2) Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zastosowanie pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.</p>	

Rys 344. Wartości sprawności przesyłu ciepłej wody

Przesył	Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych	Tablice	Sprawność przesyłu	$\eta_{w,s} = 0,60$
Typ instalacji ciepłej wody:				
Rodzaj instalacji ciepłej wody:	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych			

Rys 345. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

TYP INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Typ instalacji ciepłej wody
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
2	Mieszkaniowe węzły ciepła
3	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
4	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
5	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane
6	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

Praca z modułem Audyt

RODZAJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	$\eta_{w,d}$
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,00
2	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,80
3	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
4	Instalacja ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,60
5	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,60
6	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
7	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,40
8	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
9	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,60
10	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
11	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
12	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,70
13	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,60

Dodatkowo po tego współczynnika dorobiony jest przycisk **Oblicz**, który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{w,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 346. Okno certyfikatu obliczenie sprawności przesyłu

PRZEWODY CIEPŁEJ WODY O TEMPERATURZE – wybór jednego z wariantów podstawie, którego wstawiane będą wartości ql: 55 °C przepływ stały, 55 °C przepływ zmienny

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza


DN [mm] – średnica przewodów ciepłej wody, wartość wybierana przez użytkownika z listy.

L [m] – długość przewodów ciepłej wody o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika,

LOKALIZACJA PRZEWODÓW- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**,

TYP IZOLACJI – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE**, **1/2 GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**,

Praca z modułem Audyt

q_i [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów ciepłej wody, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku , edytowalna przez użytkownika. Wartość domyślna jest wstawiana na podstawie listy rozwijanej „Parametry wody”, kolumny „DN”, kolumny „Lokalizacja przewodów”, kolumny „Typ izolacji”. Na podstawie poniższej tabelki:

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	½ grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	½ grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

t_{CW} [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{W,d}$ [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{W,d} = (L \cdot q_i \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$$

$\Sigma \Delta Q_{W,d}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny $\Delta Q_{W,d}$:

$$\Sigma \Delta Q_{W,d} = \Sigma (\Delta Q_{W,d})$$

$H_{W,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{W,d} = \frac{Q_{W,nd}}{Q_{W,nd} + \Sigma \Delta Q_{W,d}}$$

Gdzie:

$Q_{W,nd}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,


$\Sigma \Delta Q_{W,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

9.2.3.1.3 Akumulacja

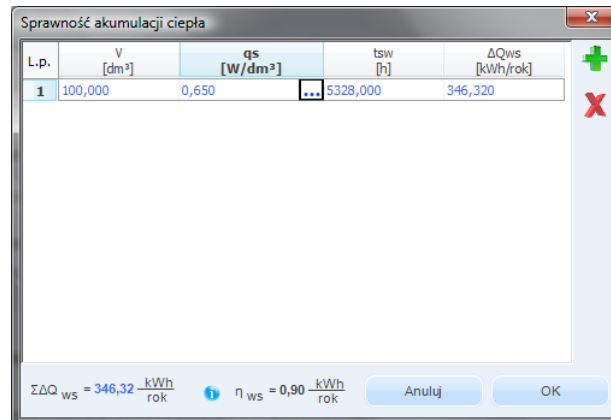
Grupa Akumulacja

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik $\eta_{W,s}$ wg następującego schematu:

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody	$\eta_{W,s}$
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

Dodatkowo po tego współczynnika dołączony jest przycisk , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,s}$ wyliczony jest z poniższego okna):

Praca z modułem Audyt



Rys 347. Okno certyfikatu obliczenie sprawności akumulacji

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

VS [dm³] – pojemność zasobnika ciepłej wody, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

qs [W/dm³]- jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku

Wariant A Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
2000	0,13	0,16	0,33	

Wariant B Małe zasobniki elektryczne

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Małe zasobniki elektryczne
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,80
	50	2,80
	100	2,80
	200	
	500	
	1000	
	1500	
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,28
	50	2,28
	100	2,28
	200	
	500	
	1000	
	1500	
2000		

Wariant C Zasobniki gazowe

Praca z modułem Audyt

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Zasobniki gazowe
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	3,13
	50	3,07
	100	3,02
	200	2,96
	500	2,89
	1000	2,84
	1500	2,81
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,55
	50	2,50
	100	2,46
	200	2,41
	500	2,35
	1000	2,31
	1500	2,28
2000	2,27	

t_{CW} [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{W,S}$ [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{W,S} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$$

$\sum \Delta Q_{W,S}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{W,S}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{W,S} = \frac{Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}}{Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \sum \Delta Q_{W,S}}$$

Gdzie:

$Q_{W,nd}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

$\Delta Q_{W,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

$\sum \Delta Q_{W,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku,

9.2.3.1.4 Inne dane do oceny systemu ciepłej wody użytkowej oraz wyniki obliczeń

Dobowe zużycie cwu o temp. 60°C:	$q_{cw} = 35,00 \frac{dm^3}{(j.o.) \cdot \text{dzień}}$	Tabela	Wyniki obliczeń
Liczba jednostek odniesienia:	12,00 osoba		Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła
Rzeczywista temperatura wody w podgrzewaczu: $t_c = 60,00$ °C			$Q_{cw} = 53,56 \frac{GJ}{\text{rok}}$
Temperatura wody zimnej: $t_z = 10,00$ °C			Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy
			$q_{cw} = 11,52$ kW
			Roczne zużycie ciepłej wody
			$V_{cw} = 153,30$ m ³

Rys 348. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Aby program mógł wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc oraz ciepło na cele ciepłej wody użytkowej należy podać dane:

- **DOBOWE ZUŻYCIE CWU W TEMP. 60°C** – audytor tą wartość może podać samodzielnie, na podstawie analizy zużycia ciepłej wody użytkowej w analizowanym budynku lub wybrać wartość stabelaryzowaną po uruchomieniu tabeli z danymi za pomocą przycisku **Tabela**.
- **LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA** – w polu edycyjnym audytor podaje liczbę jednostek odniesienia, natomiast za pomocą listy rozwijalnej charakteryzuje samą jednostkę odniesienia.

Praca z modułem Audyt

- **RZECZYWISTA TEMPERATURA WODY W PODGRZEWACZU** – audytor podaje w polu edycyjnym rzeczywistą temperaturę wody w źródle wytwarzającym ciepłą wodę użytkową jeżeli jest ona różna od 60°C.
- **TEMPERATURA WODY ZIMNEJ** – jeżeli temperatura wody zimnej jest inna niż 10°C to wówczas audytor w polu edycyjnym ma możliwość podania odpowiedniej wartości.

W grupie **WYNIKI OBLICZEŃ** uwidocznione są wartości, obliczone na podstawie wprowadzonych danych, **OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA**, **OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA MOCY** oraz **ROCZNEGO ZUŻYCIA CIEPŁEJ WODY**.

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowa dobowo ilość wody ciepłej q _{ew} o temperaturze 60°C
		[j.o.]	[dm ³ /(j.o.)-dzień]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2	Budynki wielorodzinne 1)	[osoba] 2)	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
2.1	Hotele	[miejsce noclegowe]	112
2.2	Schroniska, pensjonaty	[miejsce noclegowe]	50
2.3	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
3. Inne budynki			
3.1	Szpitala	[łóżko]	352
3.2	Szkoły	[uczeń]	8
3.3	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwiedzający]	5

1) W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierze mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.
2) Obliczeniową liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z Tabelą 4 w części 3 w załączniku nr 1

Rys 349. Wartości jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody

Metoda obliczeń:	Wg. metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku	Wyniki obliczeń
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego		Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego
<input type="checkbox"/> Wodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę <input checked="" type="checkbox"/> Przerwa urlopową zmniejszającą o 10% czas użytkowania		$Q_{W,RO} = 4216,51 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$ Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{OCW} = 36,14 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$ $Q_{OCW} = 10039,30 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$ Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy $q_{OCW} = 2,36 \text{ kW}$ Roczne zużycie ciepłej wody $V_{CW} = 70,08 \text{ m}^3$
Temperatura ciepłej wody:	45	
Czas użytkowania:	t _{uz} = 365,00 dni	
Liczba jednostek odniesienia:	L _j = 4,00	
Jednostkowa dobowo ilość wody do podgrzania:	48,00	


Rys 350. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg metodologii świadectwa charakterystyki energetycznej oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

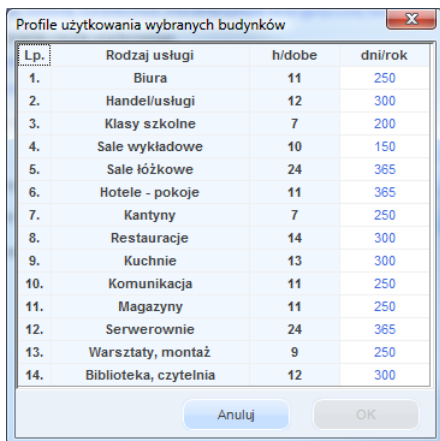
WODOMIERZE MIESZKANIOWE DO ROZLICZENIA OPŁAT ZA CIEPŁĄ WODĘ - pole do wyboru czy instalacja ciepłej wody wyposażona jest w wodomierz. W przypadku zaznaczenia pola wówczas roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest zmniejszane o 20 % (wg Rozporządzenia wartość ta dotyczy się budynków wielorodzinnych).

PRZERWY URLOPOWE ZMNIJSZAJĄCE 10% CZAS UŻYTKOWANIA - pole do wyboru czy w budynku występują przerwy urlopowe. Zaznaczenie tego pola zmniejsza roczne zapotrzebowanie o 10 %.

Praca z modułem Audyt


TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik k_t (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

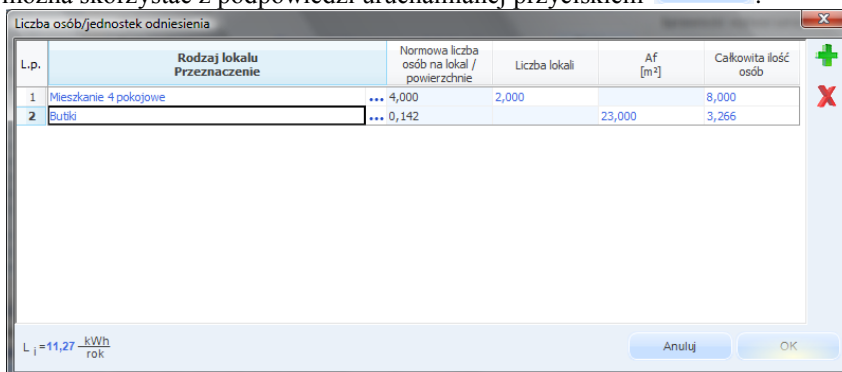
CZAS UŻYTKOWANIA t_{uz} [h] – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .



Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Salę wykładowe	10	150
5.	Salę iózkowe	24	365
6.	Hotele - pokoje	11	365
7.	Kantyny	7	250
8.	Restauracje	14	300
9.	Kuchnie	13	300
10.	Komunikacja	11	250
11.	Magazyny	11	250
12.	Serwerownie	24	365
13.	Warsztaty, montaż	9	250
14.	Biblioteka, czytelnia	12	300

Rys 351. Profil użytkownika wybranych budynków


LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA L_f – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda (wg Rozporządzenia MI dla budynków nowo projektowanych ilość tą należy wpisać z projektu architektonicznego, dla budynków istniejących podać rzeczywistą ilość osób). Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .



Lp.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnie	Liczba lokali	Af [m²]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,000	2,000		8,000
2	Butiki	0,142		23,000	3,266

Rys 352. Okno certyfikatu obliczenie liczby osób jednostek odniesienia

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE – użytkownik z przycisku  wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal lub powierzchnia na osobę
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	10
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	6
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	2

Praca z modułem Audyt

10	2	Butiki	7
11	2	Sala konferencyjna	2

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIĘ – wartość przepisująca z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

POWIERZCHNIA Ał [m²]- wartość podawana przez użytkownika.

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB – pole do edycji,

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li– pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw}- wartość wpisująca przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem Tablice

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm ³ /(j.o.)·doła]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne ¹⁾	[osoba ²⁾	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
2.1.	Hotele z gastronomią	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Hotele pozostałe	[miejsce noclegowe]	75
2.3.	Schroniska, pensjonaty,	[miejsce noclegowe]	50
2.4.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
3. Inne budynki:			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	325
3.2.	Szkoły	[uczeń]	8
3.3.	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4.	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5.	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6.	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwie dzający]	5
Objaśnienia:			
¹⁾ W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.			
²⁾ Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.			

Q_{w,nd} – wartość wyliczana jest na podstawie danych wybranych lub wpisanych w grupie Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na podstawie wzoru:

$$Q_{w,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot 2,77 \times 10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

V_{cw} - wartość pobierana z pola **JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw}**

L_i - wartość pobierana z pola **LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA L_i**

θ_{cw} - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość temperatury 45,50,55)

k_t - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość k_t na podstawie tabelki)

d – w przypadku gdy mamy wybrany typ budynku mieszkalny wstawiamy 0,9 w innych przypadkach 1,0.

Praca z modułem Audyt

Metoda obliczeń: Wg. normy do przygotowania ciepłej wody

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Temperatura ciepłej wody: 45

Liczba dni użytkowania: $t_{uz} = 365,00$ dni

Czas użytkowania: $t = 24,00$ h

Liczba jednostek odniesienia: $L_f = 4,00$

Jednostkowa dobową ilość wody do podgrzania: $V_{cw} = 48,00 \frac{dm^3}{o \cdot 24}$

Rzeczywista dobową ilość wody do podgrzania: $V_{cwz} = 48,00 \frac{dm^3}{o \cdot 24}$

Zapotrzebowanie na wodę

$G_d = 192,00 \frac{dm^3}{24}$ $G_{h, sr} = 8,00 \frac{dm^3}{h}$ $G_{h, max} = 53,16 \frac{dm^3}{h}$

Wyniki obliczeń

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

$Q_{W, rd} = 2854,79 \frac{kWh}{rok}$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła

$Q_{Dcw} = 24,47 \frac{GJ}{rok}$

$Q_{Dcw} = 6797,11 \frac{kWh}{rok}$

Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy

$q_{Dcw} = 8,49 kW$

Roczne zużycie ciepłej wody

$V_{cw} = 70,08 m^3$

Rys 353. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg polskiej normy oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik k_t (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

CZAS UŻYTKOWANIA t_{uz} [h] – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **Tablice**.

CZAS UŻYTKOWANIA [h] – pole do wpisywania czasu użytkowania ciepłej wody w ciągu doby należy przyjmować zakres od 18-24 h.

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA L_f – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **Oblicz**.

JEDNOSTKOWA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA V_{cw} [$dm^3/o \cdot 24$] – pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **Oblicz**.

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm^3]. o. * dobę]
Żłobki			
1	a) dzienne	1 dziecko	130
	b) tygodniowe	1 dziecko	150
2	Przychodnie lekarskie, ośrodki zdrowia	1 zatrudniony	16
3	Izby porodowe	1 łóżko	500
4	Szpitala ogólne wielooddziałowe	1 łóżko	650
5	Sanatoria z hydroterapią	1 łóżko	700
6	Apteki	1 zatrudniony	100
7	Domy małego dziecka, rencisty i pomocy społecznej	1 łóżko	175

Anuluj OK

Rys 354. Przeciętne normowe zużycie wody Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Praca z modułem Audyt

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Oświata i nauka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
Przedszkola			
1	a) dzienne	1 dziecko	40
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150
Szkoły			
2	a) bez stołówki	1 uczeń	15
	b) ze stołówką	1 uczeń	25
Szkoły zawodowe i szkoły wyższe			
3	a) bez laboratoriów	1 uczeń	15
	b) z laboratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
Placówki wychowania pozaszkolnego			

Anuluj OK

Rys 355. Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Kultura i sztuka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Muzea	1 zwiedzający	10
2	Kina	1 miejsce	12
3	Teatry	1 miejsce	15
4	Domy kultury	1 miejsce	15
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15

Anuluj OK

Rys 356. Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Sport i turystyka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
Hotele i motele kat. lux (*****)			
	a) z zapleczem gastronomicz.	1 miejsce nocleg.	250
1	Hotele kat. (****)	1 miejsce nocleg.	150
	Hotele kat. (***)	1 miejsce nocleg.	100
	Hotele pozostałe	1 miejsce nocleg.	80
Pensjonaty i domy wycieczkowe			
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200
2	Kategoria II	1 miejsce	150

Anuluj OK

Rys 357. Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Praca z modułem Audyt

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100
2	Bary	1 miejsce	150
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25
4	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butiki" itp.)	1 zatrudniony	30
5	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	1 zatrudniony	40
6	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garnieryjne, ciastkarskie, wyrób lodów, sklepy rybne)	1 zatrudniony	40-100
7	Kwiaciarnie i sklepy zoologiczne	1 zatrudniony	80
8	Zakłady usługowe (szewc, zegarmistrz, krawiec, optyk)	1 zatrudniony	15
9	Zakłady pralnicze	1 kg bielizny lub odzieży	17

Rys 358. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15
2	Zakłady pracy		
	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	60
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90

Rys 359. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}$ [dm³/o·24] – pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ G_d [dm³/24] – pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_d = V_{cw} \cdot L_i$

OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_{h,śr}$ [dm³/h] – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,śr} = \frac{G_d}{\tau}$

OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_{h,max}$ [dm³/h] – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max} = G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

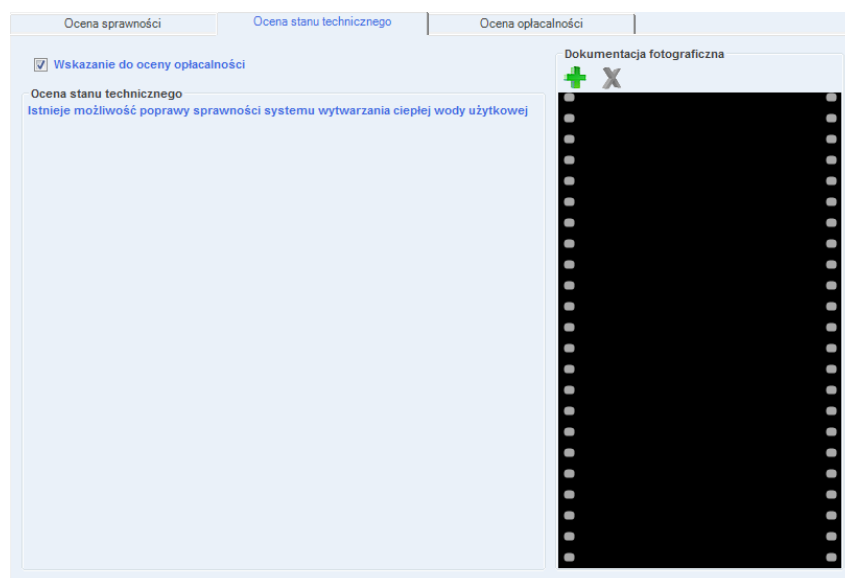
OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,śr}^{cwu}$ [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,śr}^{cwu} = G_{h,śr} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

OBLICZENIOWA, MAKSYMALNA GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,max}^{cwu}$ [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,max}^{cwu} = G_{h,max} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

Praca z modułem Audyt

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA UŻYTKOWEGO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{W,nd}$ [kWh/rok]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{W,nd} = Q_{h,śr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

9.2.3.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego




Rys 360. Zakładka do oceny stanu technicznego.


Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia system ciepłej wody użytkowej należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole edycyjne **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, które ma za zadanie wypełnić audytor wskazując jednocześnie możliwości poprawy. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianego systemu w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

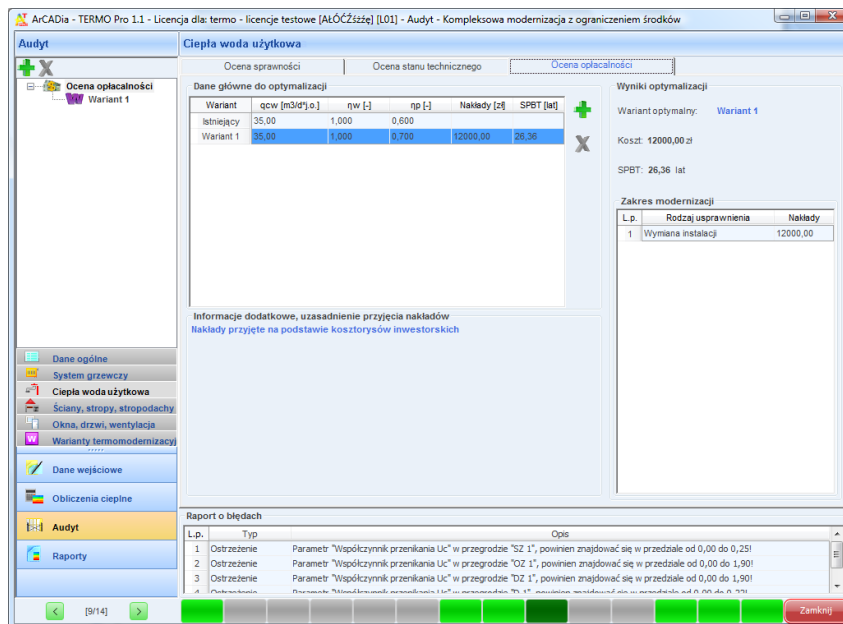
Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,

Praca z modułem Audyt


9.2.3.3 Zakładka: Ocena opłacalności




Rys 361. Zakładka oceny opłacalności ciepłej wody użytkowej.

Zakładka **OCENA OPLACALNOŚCI** służy do wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na usprawnieniu systemu ciepłej wody użytkowej. Składa się ona z grupy **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** przedstawiającej wprowadzone dane za pomocą **okna wariantów** oraz **WYNIKÓW OPTIMALIZACJI**.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowego wariantu,

 usuwanie wariantu,

Praca z modułem Audyt

9.2.3.3.1 Dane główne do optymalizacji

Wariant	q _{cw} [m ³ /d*o.]	η _w [-]	η _p [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	35,00	1,000	0,600		
Wariant 1	35,00	1,000	0,700	12000,00	26,36

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów
Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

Rys 362. Pole z głównymi danymi do optymalizacji.

Grupa **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** przedstawia dane wprowadzone przez audytora w oknie wariantów, które dla każdego z wariantu wywoływane są poprzez wybór wariantu znajdującego się w drzewku z wariantami. Kolejne warianty audytor dodaje poprzez wciśnięcie przycisku +. W tabeli zawartej w omawianej grupie przedstawiane są dane dla stanu istniejącego jak i dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych. Dane, które przedstawiane są w oknie to:

- **q_{cw}** – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody na jednostkę odniesienia (np. osobę, łóżko),
- **η_w** - sprawność wytwarzania (źródła ciepła wytwarzającego ciepłą wodę użytkową)
- **η_p** - sprawność przesyłu (cyrkulacji) ciepłej wody użytkowej
- **NAKLADY** – nakłady na wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w danym wariantcie.
- **SPBT** – prosty czas zwrotu danego wariantu.

9.2.3.3.2 Wyniki optymalizacji

L.p.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana instalacji	12000,00

Rys 363. Pole z wynikami optymalizacji.

Praca z modułem Audyt

Na podstawie wprowadzonych danych program samodzielnie wybiera optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zgodnie z rozporządzeniem. Audytor ma możliwość wybrania innego wariantu za pomocą listy rozwijalnej, zawierającej nazwy poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych w punkcie **WARIANT OPTIMALNY**.

W grupie **WYNIKI OPTIMALIZACJI** oprócz nazwy wybranego wariantu optymalnego znajdują się informacje dotyczące jego kosztów w pozycji **KOSZT** oraz **SPBT** czyli prosty czas zwrotu. W grupie **ZAKRES MODERNIZACJI** znajdują się wszystkie uprawnienia wraz z nakładami składające się na wybrany optymalny wariant termomodernizacyjny.

9.2.3.4 Okno wariantów


Rys 364. Okno wariantów ciepłej wody użytkowej.


Aby wprowadzić dane optymalizacyjne należy wywołać okno wariantu służące do określenia parametrów techniczno ekonomicznych wariantu.

Dane, które należy wprowadzić to:

- **USPRAWNIENIA** – w grupie **USPRAWNIENIA** należy wprowadzić w kolumnie **RODZAJE USPRAWNIENI** nazwy poszczególnych usprawnień wraz z ich **NAKLADAMI**. Poszczególne rodzaje usprawnień dodaje się poprzez przycisk +.
- **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** – audytor podaje wartość sprawności wytwarzania po modernizacji. Aby wspomóc pracę audytora po wciśnięciu przycisku **TABELA** zostanie wyświetlona tabela z wartościami sprawności wytwarzania.
- **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU** – audytor podaje wartość sprawności przesyłu po modernizacji. Aby wspomóc pracę audytora po wciśnięciu przycisku **TABELA** zostanie wyświetlona tabela z wartościami sprawności przesyłu.
- **ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE** – jeżeli po modernizacji ulegnie zmianie wartość zużycia jednostkowego audytor ma możliwość dokonania odpowiedniej zmiany mając do pomocy tabelę ze zużyciami jednostkowymi wywoływaną przyciskiem **TABELA**.

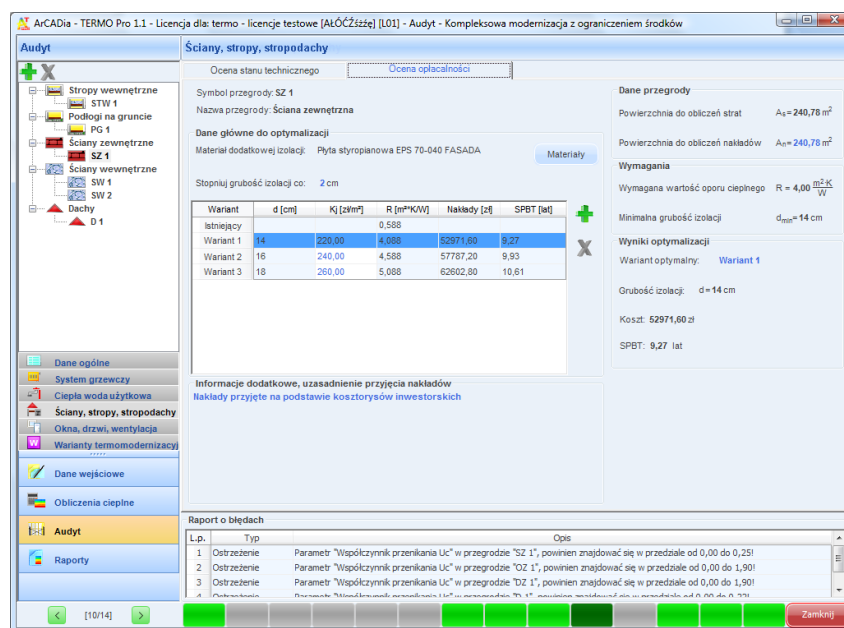
Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie rodzaju usprawnienia,

 usuwanie rodzaju usprawnienia,

Praca z modułem Audyt

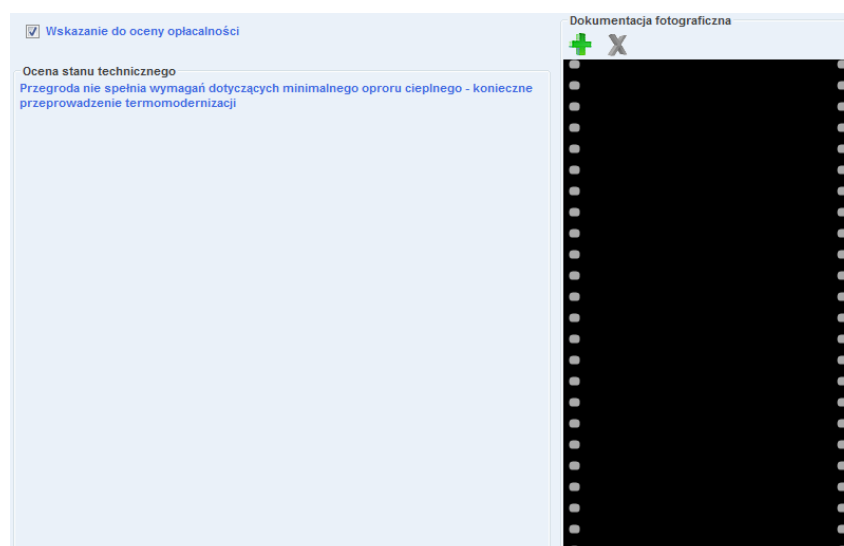
9.2.4 Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy



Rys 365. Okno Ściany, stropy, stropodachy.

Okno dialogowe **ŚCIANY, STROPY, STROPODACHY** służy do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak ściany zewnętrzne, ściany wewnętrzne, stropy wewnętrzne, stropy nad przejazdami, stropy pod pomieszczeniami nieogrzewanymi, dachy, stropodachy.

9.2.4.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego



Rys 366. Zakładka do oceny stanu technicznego.


Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia przegrody występujące w budynku należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole edycyjne **OCENA STANU TECHNICZNEGO** które ma za zadanie wypełnić audytor wskazujące jednocześnie możliwości poprawy istniejących przegród budowlanych. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.


Praca z modułem Audyt

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

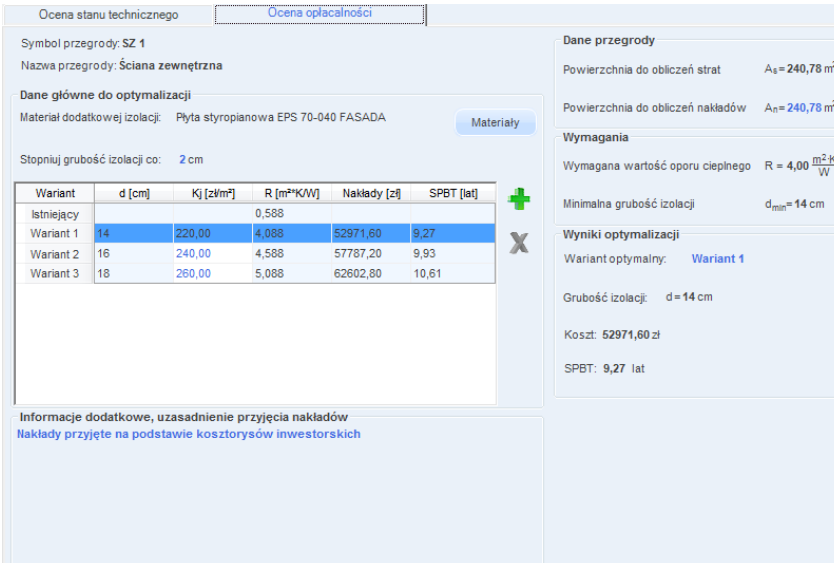
Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianej przegrody w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,

9.2.4.2 Zakładka: Ocena opłacalności



Symbol przegrody: SZ 1
Nazwa przegrody: Ściana zewnętrzna

Dane główne do optymalizacji
Materiał dodatkowej izolacji: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA Materiały

Stopnij grubość izolacji co: 2 cm

Wariant	d [cm]	Kj [zł/m²]	R [m²·K/W]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący			0,588		
Wariant 1	14	220,00	4,088	52971,60	9,27
Wariant 2	16	240,00	4,588	57787,20	9,93
Wariant 3	18	260,00	5,088	62602,80	10,61

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów
Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

Dane przegrody
Powierzchnia do obliczeń strat $A_s = 240,78 \text{ m}^2$
Powierzchnia do obliczeń nakładów $A_n = 240,78 \text{ m}^2$

Wymagania
Wymagana wartość oporu cieplnego $R = 4,00 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
Minimalna grubość izolacji $d_{\text{min}} = 14 \text{ cm}$

Wyniki optymalizacji
Wariant optymalny: **Wariant 1**
Grubość izolacji: $d = 14 \text{ cm}$
Koszt: 52971,60 zł
SPBT: 9,27 lat

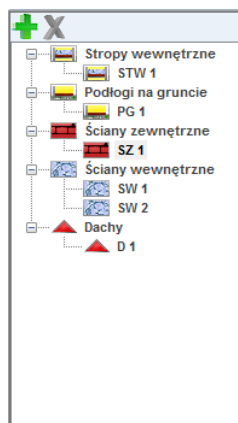
Rys 367. Zakładka Ocena opłacalności.

Zakładka **OCENA OPLACALNOŚCI** służy do wprowadzenia danych oraz dokonania oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego np. na ociepleniu ściany, stropu lub stropodachu. Składa się ona z grup:

- **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** – grupa służąca do wprowadzania danych do optymalizacji,
- **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW** – grupa służąca do wprowadzania informacji uzupełniających,
- **DANE PRZEGRODY** – grupa zawierająca dane powierzchniowe analizowanej przegrody,
- **WYMAGANIA** – grupa w której znajdują się informacje dotyczące minimalnych wymagań dotyczących modernizowanej przegrody,
- **WYNIKI OPTIMALIZACJI** – grupa w której znajdują się wyniki optymalizacji,
- **DRZEWKO PRZEGRÓD** – drzewko zawierające wszystkie przegrody lub ich grupy.

Praca z modułem Audyt

9.2.4.2.1 Drzewko przegród





Rys 368. Pole z drzewkiem przegród.

Zadaniem drzewka przegród jest wyświetlenie wszystkich przegród takich jak ściany, stropy, dachy. Dodatkową funkcją drzewka jest możliwość grupowania przegród jednego typu w grupy w celu umożliwienia przeprowadzenia oceny opłacalności, zmniejszając dzięki temu pracochłonność oraz liczbę wariantów całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

Po wyborze przegrody lub grupy przegród będzie możliwe wprowadzanie danych dla danej przegrody lub grupy w zakładkach **OCENA STANU TECHNICZNEGO** oraz w przypadku wskazania do oceny opłacalności **OCENA OPLACALNOŚCI**.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej grupy przegród,

 usuwanie grupy przegród,

9.2.4.2.2 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do optymalizacji

Materiał dodatkowej izolacji: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA Materiały

Stopniuj grubość izolacji co: 2 cm

Wariant	d [cm]	Kj [zł/m ²]	R [m ² K/W]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący			0,588		
Wariant 1	14	220,00	4,088	52971,60	9,27
Wariant 2	16	240,00	4,588	57787,20	9,93
Wariant 3	18	260,00	5,088	62602,80	10,61

Rys 369. Pole Dane główne do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** audytor ma za zadanie podanie danych do optymalizacji dla przegrody wskazanej w drzewku przegród, a jej nazwa wyświetlona jest ponad grupą w pozycji **NAZWA PRZEGRODY**.

Aby dokonać oceny opłacalności należy w pierwszej kolejności wybrać materiał który posłuży do ocieplenia przegrody w pozycji **MATERIAŁ DODATKOWEJ IZOLACJI**. Wybór następuje poprzez otwarcie bazy materiałów po naciśnięciu przycisku Materiały. Po wyborze materiału program automatycznie dokona wyboru minimalnej grubości ocieplenia spełniającej wymagania rozporządzenia.

Praca z modułem Audyt

Kolejnym krokiem jest podanie wartości co jaką wartość ma być stopniowana grubość ocieplenia w kolejnych wariantach termomodernizacyjnych. Audytor podaje wartość w polu edycyjnym w pozycji **STOPNIUJ GRUBOŚĆ IZOLACJI CO ... CM.**

Następnie za pomocą przycisku + audytor zwiększa ilość wariantów do wartości, którą uważa za stosowne. Program dzięki wprowadzonym wcześniej danym dokona dobrania wartości grubości dodatkowej izolacji $d[cm]$. Audytor ma także możliwość podania własnych wartości grubości ocieplenia $d[cm]$.

Aby było możliwe dokonanie obliczeń pozwalających na wybór wariantu optymalnego należy w kolumnie $Kj[zł/m^2]$ podać wartości jednostkowej ceny proponowanej izolacji.

W celach informacyjnych w grupie znajdują się informacje dotyczące oporu cieplnego R dla stanu istniejącego oraz dla kolejnych wariantów termomodernizacyjnych, całkowitych kosztów ocieplenia przegrody w kolumnie **NAKLADY [zł]**, oraz kolumny **SPBT[lata]** informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym.

Opis funkcjonalności przycisków:

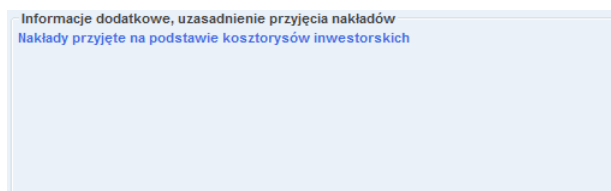


dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

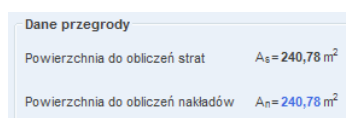
9.2.4.2.3 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów



Rys 370. Pole Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW**, za pomocą pola edycyjnego, audytor ma za zadanie podać na jakiej podstawie przyjął nakłady na wykonanie działań termomodernizacyjnych. Dodatkowo w tej pozycji może przekazać dodatkowe informacje i wytyczne dotyczące analizowanego przedsięwzięcia.

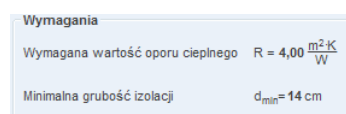
9.2.4.2.4 Dane przegrody



Rys 371. Pole z danymi przegrody.

Na podstawie danych wprowadzonych w module do obliczeń cieplnych program w pozycji **POWIERZCHNIA DO OBLICZEŃ STRAT** podaje wartość powierzchni przegrody która służy do obliczeń strat ciepła przez przegrodę. W pozycji **POWIERZCHNIA DO OBLICZEŃ NAKŁADÓW** domyślna wartość jest równa powierzchni do obliczeń strat, audytor ma możliwość jej korekty wówczas gdy do obliczeń nakładów na inwestycję powierzchnia nie jest równa powierzchni strat.

9.2.4.2.5 Wymagania



Rys 372. Pole z wymaganiami dla przegrody.

Praca z modułem Audyt

W grupie **WYMAGANIA** program, zależnie od rodzaju przegrody, w pozycji **WYMAGANA WARTOŚĆ OPORU CIEPLNEGO** podaje wymaganą przez rozporządzenie wartość oporu cieplnego.

Po wyborze w grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI MATERIAŁU DODATKOWEJ IZOLACJI** program poda w pozycji **MINIMALNA GRUBOŚĆ IZOLACJI** minimalną wartość grubości dodatkowej izolacji spełniającej wymagania minimalnego oporu cieplnego.

9.2.4.2.6 Wyniki optymalizacji



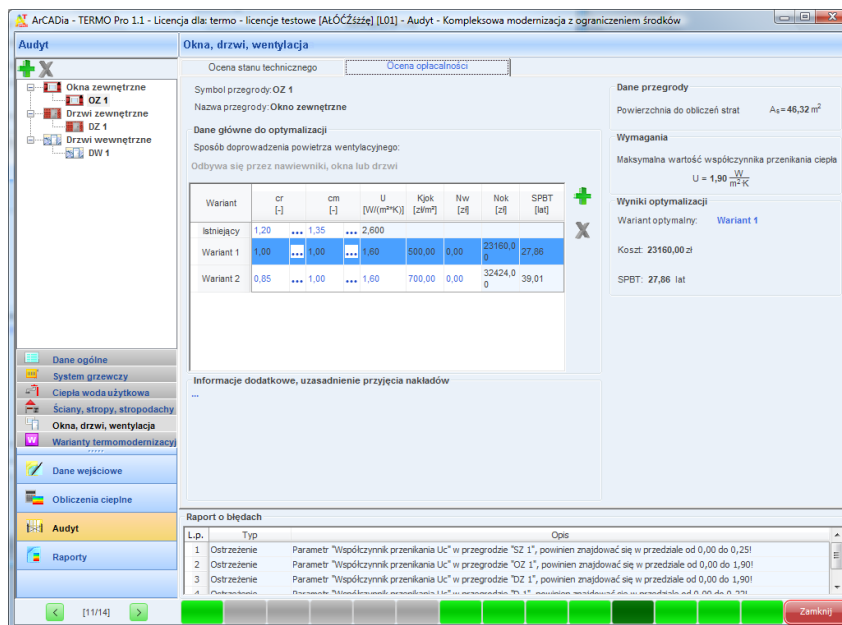
Rys 373. Pole z wynikami optymalizacji.

Grupa **WYNIKI OPTYMALIZACJI** przedstawia dane dotyczące optymalnego wariantu. W pozycji **WARIANT OPTYMALNY** program automatycznie wybiera wariant o najniższej wartości SPBT. Audytor dzięki liście rozwijalnej zawierającej nazwy wariantów termomodernizacyjnych ma możliwość wyboru innego wariantu termomodernizacyjnego.

Pozostałe informacje które są prezentowane w grupie to:

- **GRUBOŚĆ IZOLACJI** – wartość grubości dodatkowej izolacji dla wybranego wariantu
- **KOSZT** – całkowity koszt wykonania dodatkowej izolacji dla wybranego wariantu
- **SPBT** – wartość prostego czasu zwrotu dla wybranego wariantu.

9.2.5 Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja

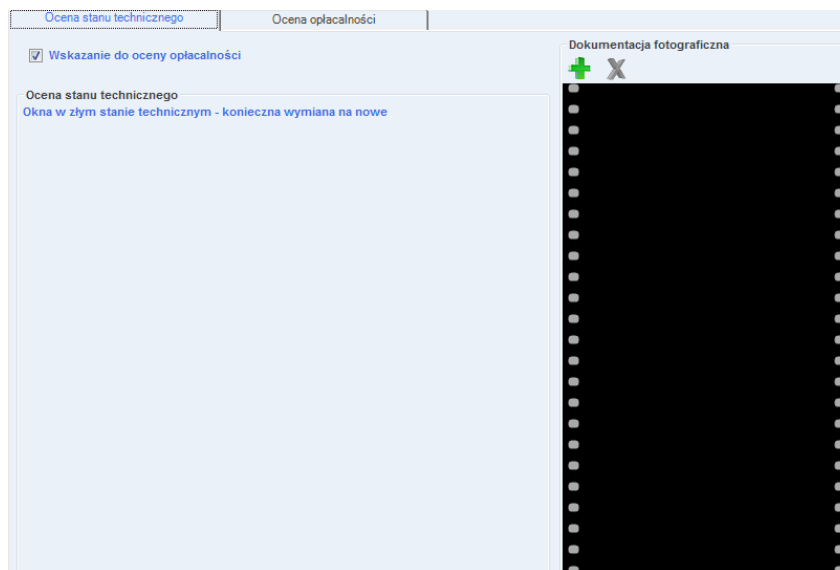


Rys 374. Okno Okna, drzwi, wentylacja.

Okno dialogowe **OKNA, DRZWI, WENTYLACJA** służy do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak okna i drzwi zewnętrzne, okna i drzwi wewnętrzne, system wentylacji.

Praca z modułem Audyt

9.2.5.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego




Rys 375. Zakładka do oceny stanu technicznego.


Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia przegrody występujące w budynku należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole **EDYCYJNE OCENA STANU TECHNICZNEGO** które ma za zadanie wypełnić audytor wskazując jednocześnie możliwości poprawy istniejących przegród budowlanych. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianej przegrody w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowej fotografii,

 usuwanie fotografii,

Praca z modułem Audyt

9.2.5.2 Zakładka: Ocena opłacalności

Ocena stanu technicznego | Ocena opłacalności

Symbol przegrody: OZ 1
Nazwa przegrody: Okno zewnętrzne

Dane główne do optymalizacji
Sposób doprowadzenia powietrza wentylacyjnego:
Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi

Wariant	cr [-]	cm [-]	U [W/(m²K)]	Kjok [zł/m²]	Nw [zł]	Nok [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	1,20	1,35	2,600				
Wariant 1	1,00	1,00	1,60	500,00	0,00	23160,00	27,86
Wariant 2	0,85	1,00	1,60	700,00	0,00	32424,00	39,01

Dane przegrody
Powierzchnia do obliczeń strat $A_s = 46,32 \text{ m}^2$

Wymagania
Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła
 $U = 1,90 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$

Wyniki optymalizacji
Wariant optymalny: **Wariant 1**
Koszt: 23160,00 zł
SPBT: 27,86 lat

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów
...

Rys 376. Zakładka służąca do oceny opłacalności.

9.2.5.2.1 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do optymalizacji
Sposób doprowadzenia powietrza wentylacyjnego:
Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi

Wariant	cr [-]	cm [-]	U [W/(m²K)]	Kjok [zł/m²]	Nw [zł]	Nok [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	1,20	1,35	2,600				
Wariant 1	1,00	1,00	1,60	500,00	0,00	23160,00	27,86
Wariant 2	0,85	1,00	1,60	700,00	0,00	32424,00	39,01

Rys 377. Pole do wprowadzenia danych do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** audytor ma za zadanie podanie danych do optymalizacji dla przegrody wskazanej w drzewku przegród, a jej nazwa wyświetlona jest ponad grupą w pozycji **NAZWA PRZEGRODY**.

Za pomocą przycisku + audytor zwiększa ilość wariantów do wartości, którą uważa za stosowne. Aby dokonać optymalizacji należy wprowadzić następujące dane:

- Współczynnik **Cr** – którego wartość należy dobrać, dla stanu przed i po modernizacji, na podstawie tabeli wywoływanej po naciśnięciu przycisku **...** znajdującym się obok pola edycyjnego służącego do wprowadzenia wartości współczynnika.
- Współczynnik **Cm** – którego wartość należy dobrać, dla stanu przed i po modernizacji, na podstawie tabeli wywoływanej po naciśnięciu przycisku **...** znajdującym się obok pola edycyjnego służącego do wprowadzenia wartości współczynnika.

Praca z modułem Audyt

Lp.	Wyszczególnienie przyczyn wpływających na zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji	Wartości współczynników korekcyjnych	
		c r	c m
1	Wentylacja naturalna Szczelność okien i drzwi, charakterystyka nawiewnika lub obserwowany poziom wentylacji:		
	a) okna bardzo nieszczelne ($a \geq 4$) lub obserwowana nadmierna wentylacja powodująca wyziewanie pomieszczeń	1,1-1,3	1,2-1,5
	b) okna szczelne ($0,5 < a < 1$), okno ze skrzydłem rozwieralno-uchyłnym lub opcją rozszczelniania: warunki wentylacji normalne	1,0	1,0
	c) okna bardzo szczelne ($a < 0,3$) z nawiewnikami powietrza regulowanymi ręcznie	0,85	1,0
	d) okna bardzo szczelne ($a < 0,3$) z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie	0,7	1,0
	e) okna szczelne, obserwowana niewystarczająca wentylacja	0,4-0,7	0,6-0,8

Rys 378. Wartości współczynników korekcyjnych Cr i Cm

- Współczynnik U – którego wartość należy dobrać, dla stanu po modernizacji samodzielnie lub na podstawie tabeli wywoływanej po naciśnięciu przycisku **...** znajdującym się obok pola edycyjnego służącego do wprowadzenia wartości współczynnika.
- K_{jok} – koszty jednostkowe wymiany stolarki okiennej lub drzwiowej.
- N_w – koszty całkowite modernizacji wentylacji.

W celach informacyjnych w grupie znajdują się informacje dotyczące całkowitych kosztów wymiany stolarki okiennej lub drzwiowej w kolumnie N_w [zł], oraz kolumny $SPBT$ [lata] informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

9.2.5.2.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów

...

Rys 379. Pole do wprowadzenia informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW**, za pomocą pola edycyjnego, audytor ma za zadanie podać na jakiej podstawie przyjął nakłady na wykonanie działań termomodernizacyjnych. Dodatkowo w tej pozycji może przekazać dodatkowe informacje i wytyczne dotyczące analizowanego przedsięwzięcia.

9.2.5.2.3 Dane przegrody

Dane przegrody

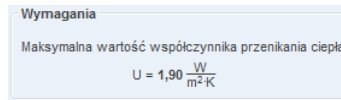
Powierzchnia do obliczeń strat $A_s = 46,32 \text{ m}^2$

Rys 380. Pole z danymi powierzchniowymi przegrody.

Praca z modułem Audyt

Na podstawie danych wprowadzonych w module do obliczeń cieplnych program w pozycji **POWIERZCHNIA DO OBLICZEŃ STRAT** podaje wartość powierzchni przegrody która służy do obliczeń strat ciepła przez przegrodę oraz do obliczeń kosztów wymiany stolarki.

9.2.5.2.4 Wymagania



Rys 381. Pole z wymaganiami dla przegrody.

W grupie **WYMAGANIA** program, zależnie od strefy cieplnej, w której znajduje się budynek, w pozycji **WYMAGANA WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA** podaje wymaganą przez rozporządzenie wartość współczynnika U dla modernizowanej stolarki okiennej lub drzwiowej.

9.2.5.2.5 Wyniki optymalizacji



Rys 382. Pole z wynikami optymalizacji.

Grupa **WYNIKI OPTIMALIZACJI** przedstawia dane dotyczące optymalnego wariantu. W pozycji **WARIANT OPTIMALNY** program automatycznie wybiera wariant o najniższej wartości **SPBT**. Audytor dzięki liście rozwijalnej zawierającej nazwy wariantów termomodernizacyjnych ma możliwość wyboru innego wariantu termomodernizacyjnego.

Pozostałe informacje, które są prezentowane w grupie to:

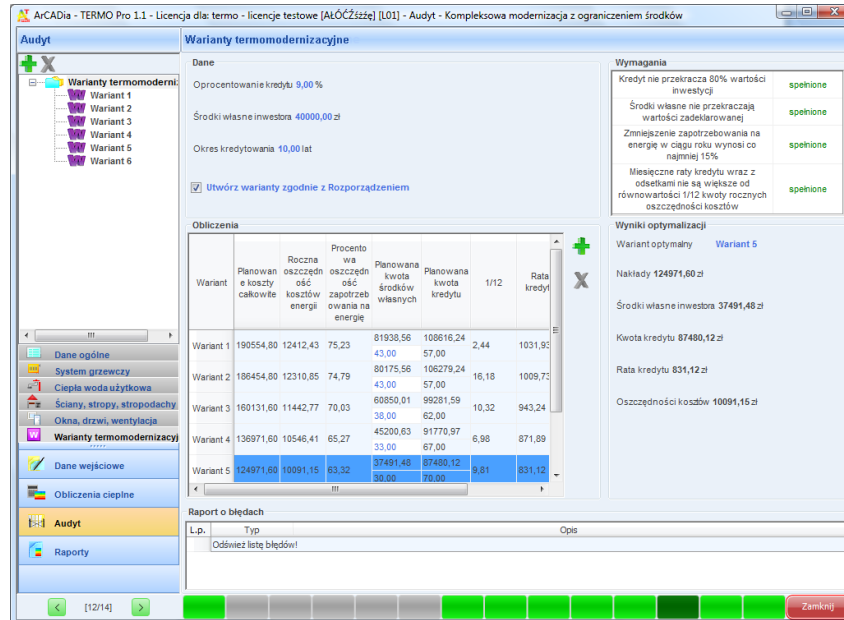
- **KOSZT** – całkowity koszt wykonania wymiany stolarki lub/i modernizacji wentylacji dla wybranego wariantu,

9.2.6 **SPBT** – wartość prostego czasu zwrotu dla wybranego wariantu.

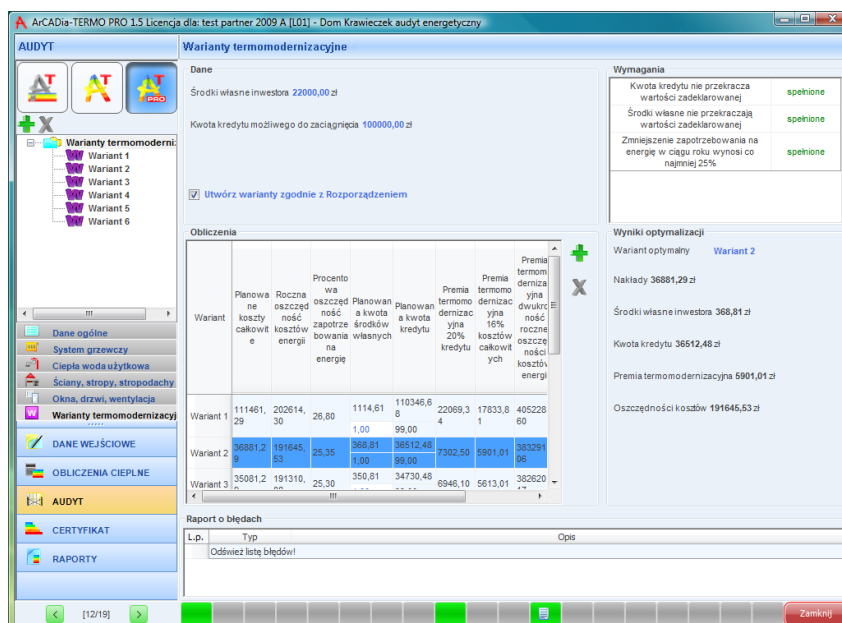
Praca z modułem Audyt

9.2.7 Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne

9.2.7.1 Okno wariantów termomodernizacyjnych



Rys 383. Okno wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.



Rys 384. Okno wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Pierwsze z okien wariantów termomodernizacyjnych składa się z grup:

- **DANE** – grupa służąca do wprowadzenia danych koniecznych do obliczenia raty kredytu termomodernizacyjnego oraz do podania środków własnych jakie posiada inwestor.
- **OBLICZENIA** – grupa przedstawiająca dane oraz wyniki dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych.
- **WYMAGANIA** – grupa w której znajdują się informacje dotyczące spełnienia wymagań przez wybrany jako optymalny wariant termomodernizacyjny

Praca z modułem Audyt

- **WYNIKI OPTYMALIZACJI** – grupa w której podane są dane dotyczące wybranego jako optymalny wariantu termomodernizacyjnego.
- **DRZEWKO WARIANTÓW** – grupa w której znajduje się drzewko z wariantami termomodernizacyjnymi.

9.2.7.1.1 Dane

Rys 385. Pole z danymi dotyczącymi oprocentowania kredytu, środków własnych inwestora oraz okresem kredytowania wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Rys 386. Pole z danymi dotyczącymi oprocentowania kredytu, środków własnych inwestora oraz okresem kredytowania wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **DANE** audytor musi podać:

- **OPROCENTOWANIE KREDYTU** – wartość oprocentowania kredytu zaciąganego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- **ŚRODKI WŁASNE INWESTORA** – środki własne jakie inwestor posiada na pokrycie wymaganego wkładu własnego. Bezwzględnie konieczne jest podanie wartości środków własnych, gdyż bez tej informacji nie będzie możliwe wybranie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- **OKRES KREDYTOWANIA** – okres kredytowania podany w latach. Domyślna wartość, zgodna z rozporządzeniem to 10 lat. Niezalecane jest zwiększanie wartości okresu kredytowania, gdyż okres kredytowania, zgodnie z rozporządzeniem, nie może być dłuższy niż 10 lat, natomiast zmniejszenie okresu kredytowania zwiększa miesięczną ratę kredytu co może skutkować zmniejszeniem maksymalnej wartości możliwego do uzyskania kredytu termomodernizacyjnego.
- **KWOTA KREDYTU MOŻLIWA DO ZACIĄgniĘCIA**- użytkownik musi podać jaką kwotę kredytu może zaciągnąć inwestor.
- **UTWÓRZ WARIANTY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM** – jeżeli audytor w oknie, w którym przyporządkowuje się kolejne usprawnienia do wariantów termomodernizacyjnych, dokona samodzielnych korekt może powrócić do ustalenia wariantów zgodnych z rozporządzeniem zaznaczając pole wyboru **UTWÓRZ WARIANTY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM**.

Praca z modułem Audyt

9.2.7.1.2 Obliczenia

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych	Planowana kwota kredytu	1/12	Rata kredytu
Wariant 1	190554,80	12412,43	75,23	81938,56 43,00	108616,24 57,00	2,44	1031,95
Wariant 2	186454,80	12310,85	74,79	80175,56 43,00	106279,24 57,00	16,18	1009,75
Wariant 3	160131,60	11442,77	70,03	60850,01 38,00	99281,59 62,00	10,32	943,24
Wariant 4	136971,60	10546,41	65,27	45200,63 33,00	91770,97 67,00	6,98	871,89
Wariant 5	124971,60	10091,15	63,32	37491,48 30,00	87480,12 70,00	9,81	831,12

Rys 387. Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych	Planowana kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna 20% kredytu	Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych	Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
Wariant 1	111461,29	202614,30	26,80	1114,61 1,00	110346,68 99,00	22069,34	17833,81	405228,60
Wariant 2	36881,29	191645,53	25,35	368,81 1,00	36512,48 99,00	7302,50	5901,01	383291,06
Wariant 3	35081,29	191310,08	25,30	350,81 1,00	34730,48 99,00	6946,10	5613,01	382620,17

Rys 388. Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **OBLICZENIA** znajduje się tabela z informacjami dotyczącymi kolejnych wariantów termomodernizacyjnych:

- wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008

- **PLANOWANE KOSZTY CAŁKOWITE,**
- **ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW ENERGII,**
- **PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ,**
- **PLANOWANA KWOTA ŚRODKÓW WŁASNYCH,**
- **PLANOWANA KWOTA KREDYTU,**
- **1/12** (różnica pomiędzy 1/12 rocznych oszczędności kosztów a ratą kredytu) ,
- **RATA KREDYTU.**

- wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009

- **PLANOWANE KOSZTY CAŁKOWITE,**
- **ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW ENERGII,**
- **PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ,**
- **PLANOWANA KWOTA ŚRODKÓW WŁASNYCH,**
- **PLANOWANA KWOTA KREDYTU,**
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 20% KOSZTÓW CAŁKOWITYCH,**
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 16% KREDYTU,**
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA DWUKROTNOŚĆ ROCZNEJ OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW ENERGII,**

Praca z modułem Audyt

- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 16% KOSZTÓW CAŁKOWITYCH.**

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

9.2.7.1.3 Wymagania

Wymagania	
Kredyt nie przekracza 80% wartości inwestycji	spełnione
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	spełnione
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 15%	spełnione
Miesięczne raty kredytu wraz z odsetkami nie są większe od równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów	spełnione

Rys 389. Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Wymagania	
Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	spełnione
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	spełnione
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 25%	spełnione

Rys 390. Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Grupa **WYMAGANIA** ma za zadanie przekazanie audytorowi czy wybrany wariant termomodernizacyjny spełnia wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

9.2.7.1.4 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji	
Wariant optymalny	Wariant 5
Nakłady	124971,60 zł
Środki własne inwestora	37491,48 zł
Kwota kredytu	87480,12 zł
Rata kredytu	831,12 zł
Oszczędności kosztów	10091,15 zł

Rys 391. Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

Praca z modułem Audyt

Wyniki optymalizacji	
Wariant optymalny	Wariant 2
Nakłady	36881,29 zł
Środki własne inwestora	368,81 zł
Kwota kredytu	36512,48 zł
Premia termomodernizacyjna	5901,01 zł
Oszczędności kosztów	191645,53 zł

Rys 392. Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **WYNIKI OPTIMALIZACJI** w pozycji **WARIANT OPTYMALNY** program automatycznie wybiera wariant optymalny (czyli pierwszy który spełni wszystkie wymagania). Audytor ma możliwość samodzielnego wybrania na swoją odpowiedzialność innego wariantu jako optymalny.

Pozostałe pozycje grupy to:

- **NAKLADY** – czyli całkowite koszty optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **ŚRODKI WŁASNE INWESTORA** – czyli środki własne jakie inwestor będzie musiał ponieść aby wykonać optymalny wariant przedsięwzięcia,
- **KWOTA KREDYTU** – kwota kredytu na wykonanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia,
- **RATA KREDYTU** – rata kredytu pomniejszonego o premię termomodernizacyjną,
- **PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA** – premia termomodernizacyjna wybrana z jednego z trzech przypadków,
- **OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – roczne oszczędności kosztów wynikające z realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

9.2.7.2 Okno do ustalania wariantów termomodernizacyjnych

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]	
1	Ściana zewnętrzna	52971,60	9,274	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12000,00	26,359	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Okno zewnętrzne	23180,00	27,862	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Stropodach	26323,20	32,961	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Drzwi zewnętrzne	4100,00	43,173	<input checked="" type="checkbox"/>

Modernizacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji				
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]	
1	Modernizacja systemu grzewczego	72000,00	18,07	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Audyt /lub inna dokumentacja techniczna	0,00		<input checked="" type="checkbox"/>


Raport o błędach		
Lp.	Typ	Opis
		Odsiew listę błędów!


Rys 393. Okno służące do ustalania wariantów termomodernizacyjnych.

Praca z modułem Audyt

Program na podstawie dokonanych we wcześniejszych krokach ocenach opłacalności, ustala warianty termomodernizacyjne zgodnie z algorytmem określonym w rozporządzeniu. Jeżeli audytor wyraża chęć utworzenia wariantów w inny sposób niż to określa rozporządzenie, może je utworzyć poprzez zaznaczenie lub odznaczenie danego usprawnienia w analizowanym wariantcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowego wariantu,

 usuwanie wariantu,

10 WYNIKI OBLICZEŃ MODUŁU AUDYT

Wyniki obliczeń modułu Audyt

10.1 RAPORT UPROSZCZONY

AUDYT	
Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 3	
Parametry ekonomiczne	
Nakłady inwestycyjne 160131.60 zł	
Planowany kredyt 104085.54 zł	
Planowane środki własne 56046.06 zł	
Planowana rata kredytu 988.88 zł	
Planowane roczne oszczędności kosztów 11867.38 zł	
Różnica pomiędzy 1/12 rocznych oszczędności kosztów a ratą kredytu 0.06 zł	
Procentowe roczne oszczędności kosztów energii 55.81%	
Parametry energetyczne	
Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 65.17%	
Spełnienie wymagań	
Kredyt nie przekracza 80% wartości inwestycji	TAK
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	TAK
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 25%	TAK
Miesięczne raty kredytu wraz z odsetkami nie są większe od równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów	TAK
Wykaz usprawnień	
Modernizacja systemu grzewczego	
Ściana zewnętrzna	
Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	
Okno zewnętrzne	

Rys 394. Okno raportu wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008.

AUDYT	
Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 2	
Parametry ekonomiczne	
Nakłady inwestycyjne 36881.29 zł	
Planowany kredyt 36512.48 zł	
Planowane środki własne 368.81 zł	
Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych 5901.01 zł	
Premia termomodernizacyjna 20% kredytu 7302.50 zł	
Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii 383291.06 zł	
Planowane roczne oszczędności kosztów 191645.53 zł	
Parametry energetyczne	
Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 25.35%	
Spełnienie wymagań	
Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	TAK
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	TAK
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 25%	TAK
Wykaz usprawnień	
Modernizacja systemu grzewczego	
Strop zewnętrzny	
Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	
Okno zewnętrzne	
Drzwi zewnętrzne	

Rys 395. Okno raportu wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W raporcie użytkownik programu ma możliwość przeanalizowania wyników przeprowadzonych analiz audytorskich.

Informacje przekazywane w raporcie **AUDYT**:

Wyniki obliczeń modułu Audyt

WYBRANY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY – numer optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

PARAMETRY EKONOMICZNE – wyniki ekonomiczne dotyczące optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- **NAKLADY INWESTYCYJNE** – wartość całkowitych nakładów koniecznych do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **PLANOWANY KREDYT** – wartość planowanego kredytu koniecznego do zaciągnięcia w celu realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **PLANOWANE ŚRODKI WŁASNE** – wartość planowanych środków własnych które musi posiadać inwestor aby móc zrealizować optymalny wariant termomodernizacyjny,
- **PLANOWANA RATA KREDYTU** – wartość miesięcznej raty kredytu wraz z odsetkami pomniejszonego o premię termomodernizacyjną,
- **PLANOWANE ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – wartość planowanych rocznych oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia działań objętych optymalnym wariantem termomodernizacyjnym,
- **RÓŻNICA POMIĘDZY 1/12 ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW A RATĄ KREDYTU** – wartość różnicy pomiędzy miesięcznymi oszczędnościami kosztów a miesięczną ratą kredytu. Wartość nie może być ujemna, aby wariant termomodernizacyjny mógł być uznany, zgodnie z rozporządzeniem, jako optymalny,
- **PROCENTOWE ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – procentowa wartość mówiąca o tym ile roczne inwestor zaoszczędzi kosztów w wyniku przeprowadzenia optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

PARAMETRY ENERGETYCZNE :

- **PROCENTOWE ZMNIĘSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ** – wartość procentowego zmniejszenia zapotrzebowania na energię w wyniku przeprowadzenia działań objętych optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

SPEŁNIENIE WYMAGAŃ – punkt raportu informujący o tym czy wybrany wariant spełnia wszystkie wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

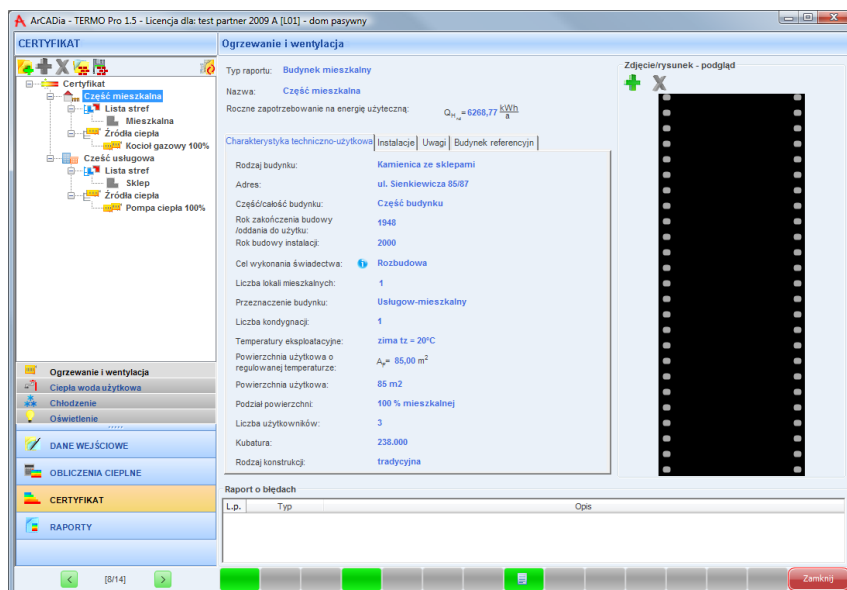
- **KREDYT NIE PRZEKRACZA 80% WARTOŚCI INWESTYCJI**
- **ŚRODKI WŁASNE NIE PRZEKRACZAJĄ WARTOŚCI ZADEKLAROWANEJ**
- **ZMNIĘSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ W CIĄGU ROKU WYNOŚI CO NAJMNIEJ ...%**
- **MIESIĘCZNE RATY KREDYTU WRAZ Z ODSETKAMI NIE SĄ WIĘKSZE NIŻ RÓWNOWARTOŚĆ 1/12 KWOTY ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW**

WYKAZ USPRAWNIENÍ – wykaz wszystkich usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

11 CERTYFIKAT

Certyfikat

11.1 OGRZEWANIE I WENTYLACJA



Rys 396. Okno Certyfikatu ogrzewanie i wentylacja

Panel ogrzewania i wentylacji służy do zdefiniowania systemu wytwarzania, regulacji, przesyłu i akumulacji. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.

TYP RAPORTU – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek

mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).




NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

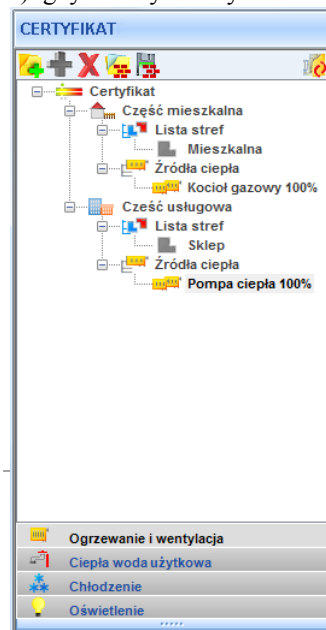
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] – pole w którym użytkownik może wpisać własną wartość (wówczas można wykonać obliczenia bez konieczności wstawiania przegród np. jak mamy stare świadectwo i na jego podstawie musimy zmienić tylko rodzaj kotła i związane z nim sprawności), program domyślnie wstawia sumę wartości $Q_{H,nd}$ z dołączonych do danej grupy stref.

11.1.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-ogrzewanie i wentylacja

Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
 - 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),
- Legenda przycisków drzewka:

-  - tworzenie nowej grupy/funkcji,
-  - dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,
-  - usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,



Certyfikat



- wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,



- zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,



- przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.

Legenda oznaczeń na drzewku:



- przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),



- przejście do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi). Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy,



- przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy $Q_{H,nd}$ i energię pomocniczą dla źródeł,

11.1.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Charakterystyka techniczno-użytkowa		Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami			
Adres:	ul. Sienkiewicza 85/87			
Część/całość budynku:	Część budynku			
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1948			
Rok budowy instalacji:	2000			
Cel wykonania świadectwa:	Rozbudowa			
Liczba lokali mieszkalnych:	1			
Przeznaczenie budynku:	Usługowo-mieszkalny			
Liczba kondygnacji:	1			
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	$A_p = 85,00 \text{ m}^2$			
Powierzchnia użytkowa:	85 m ²			
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej			
Liczba użytkowników:	3			
Kubatura:	238.000			
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna			

Rys 397. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

RODZAJ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ADRES - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CZĘŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

ROK BUDOWY INSTALACJI- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZEZNACZENIE BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA KONDYGNACJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.1.1.3 Zakładka Instalacje

Charakterystyka techniczno-użytko | Instalacje | Uwagi | Budynek referencyjn |

Osłona budynku:
Opis, parametry termiczne

Ogrzewania
tak/nie, opis, parametry

Wentylacyjna
tak/nie, opis, parametry

Chłodzenia
tak/nie, opis, parametry

Przygotowania ciepłej wody
tak/nie, opis, parametry

Rys 398. Zakładka Instalacje

OSŁONA BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

OGRZEWANIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

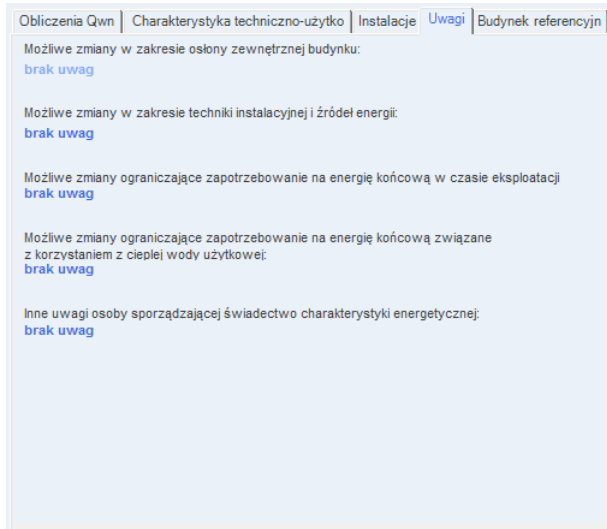
CHŁODZENIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

OŚWIETLENIE WBUDOWANE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.1.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 399. Zakładka Instalacje

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.1.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Rys 400. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku)


SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m^3] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{r,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z odpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm ³ /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15


BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY b_t - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania b_t [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80


UDZIAŁ POWIERZCHNI A_f NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA a_1 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m ² /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

Certyfikat

MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA P_N - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

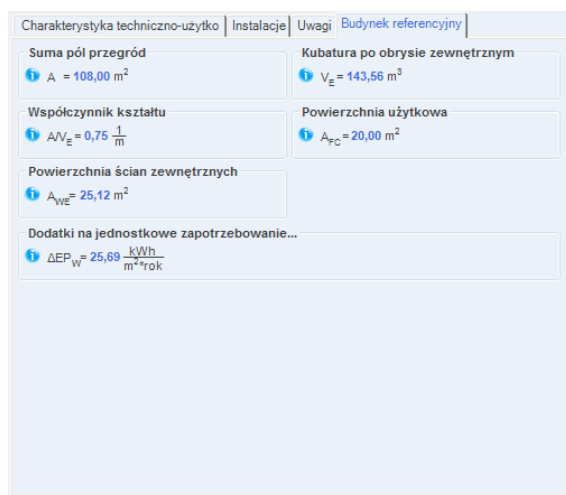
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m ²]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_0 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU EP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$. Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU EP_L - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$.



Rys 401. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

Certyfikat

SUMA PÓŁ PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m³] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

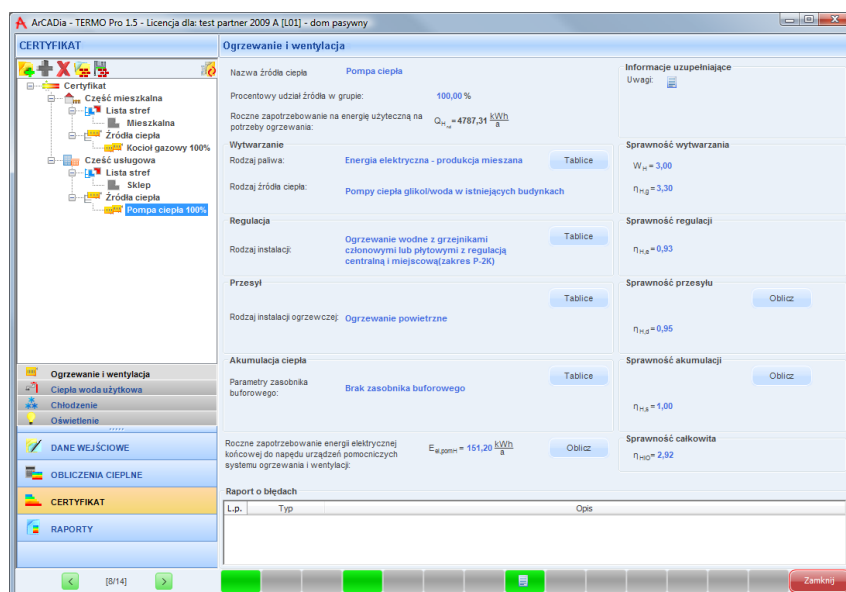
WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A_{f,c} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

CIĘPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_w - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $\Delta EP_w = 7800 / (300 + 0,1 * \sum Af)$, gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

11.1.1.6 Okno źródła ciepła ogrzewania i wentylacji



Rys 402. Okno certyfikat źródła ogrzewania i wentylacji

Certyfikat

NAZWA ŹRÓDŁA CIEPŁA – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku certyfikatu.

PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości zostanie pomniejszone $Q_{H,nd}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTECZNĄ NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

GRUPA WYTWARZANIE

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę, do której dopięte są współczynniki nakładu w_i :

Nr.	Rodzaj paliwa	w_i
1	Paliwo- olej opałowy	1,1
2	Paliwo- gaz ziemny	1,1
3	Paliwo- gaz płynny	1,1
4	Paliwo- węgiel kamienny	1,1
5	Paliwo- węgiel brunatny	1,1
6	Paliwo- biomasa	0,2
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny	0,8
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny	0,8
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz	0,15
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa	0,15
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana	3,0
15	Energia elektryczna- system PV	0,7
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne	0,0

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,g}$.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000r.	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy 100-600kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	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

Certyfikat

15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50kW	0,87-0,91
19	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50-120kW	0,91-0,97
20	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW	0,94-0,98
21	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	0,91-0,97
22	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (55/45°C)	0,94-1,00
23	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (70/55°C)	0,91-0,98
24	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	0,95-1,01
25	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (70/55°C)	0,92-0,99
26	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (55/45°C)	0,96-1,02
27	Pompy ciepła woda/woda w nowych budynkach	3,80
28	Pompy ciepła woda/woda w istniejących budynkach	3,50
29	Pompy ciepła glikol/woda w nowych budynkach	3,50
30	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	3,30
31	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach	2,70
32	Pompy ciepła powietrze/woda w istniejących budynkach	2,50
33	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	0,91
34	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100-300kW	0,93
35	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 300kW	0,95
36	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100kW	0,91
37	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	0,93
38	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy powyżej 300kW	0,95

GRUPA REGULACJA

RODZAJ INSTALACJI – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,e}$.

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	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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	0,93
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej	0,94-0,96

Certyfikat

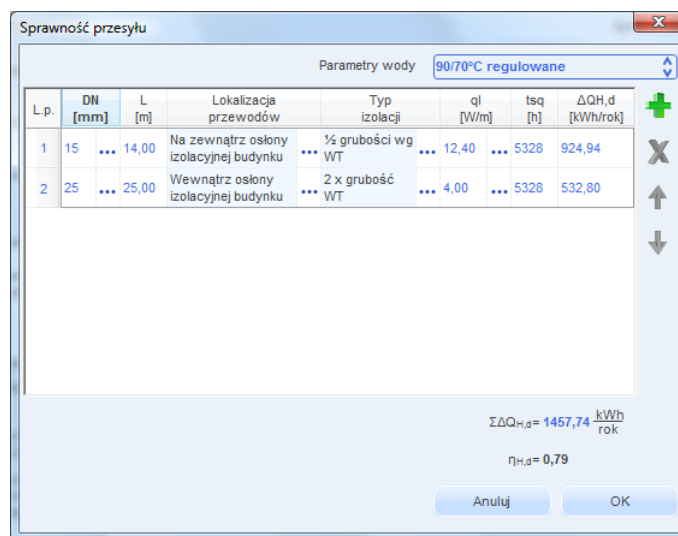
11	Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
12	Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,80-0,85

GRUPA PRZESYŁ

RODZAJ INSTALACJI OGRZEWczej – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,d}$.

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,00
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,00
3	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. ogrzewanym	0,96-0,98
4	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,92-0,95
5	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanym	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$ indywidualnie.



Rys 403. Okno umożliwiające obliczenie sprawności przesyłu

PARAMETRY WODY – wariant na podstawie, którego wstawiane będą wartości ql: 90/70 °C stałe, 90/70 °C regulowane, 70/55 °C regulowane, 55/45 °C regulowane, 35/28 °C regulowane.

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

DN [mm] – średnica przewodów centralnego ogrzewania, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

L [m] – długość przewodów centralnego ogrzewania o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

LOKALIZACJA PRZEWODÓW – użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**.

Certyfikat

TYP IZOLACJI – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE, ½ GRUBOŚCI WG WT, GRUBOŚĆ WG WT, 2 X GRUBOŚĆ WG WT.**

q_l [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów centralnego ogrzewania, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku *******.

Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
		90/70 °C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3
90/70 °C stałe	½ grubości wg WT 1)	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70 °C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	½ grubości wg WT 1)	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
70/55 °C regulowane	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	½ grubości wg WT 1)	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
55/45 °C regulowane	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
35/28 °C regulowane	½ grubości wg WT 1)	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28 °C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	½ grubości wg WT 1)	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

1) grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, z późn.zm.), dalej oznaczone „WT”

Rys 404. Tabela z wartościami jednostkowych strat ciepła przez przewody centralnego ogrzewania

t_{SG} [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

ΔQ_{H,d} [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

ΣΔQ_{H,d} [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

η_{H,d} – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma \Delta Q_{H,d}}$$

Gdzie:

Q_{H,nd} – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Q_h

ΔQ_{H,e} – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: **ΔQ_{H,e} = Q_{H,nd} · ($\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1$)**, gdzie η_{H,e} jest pobierane z grupy **REGULACJA**.

ΣΔQ_{H,s} – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

GRUPA AKUMULACJA

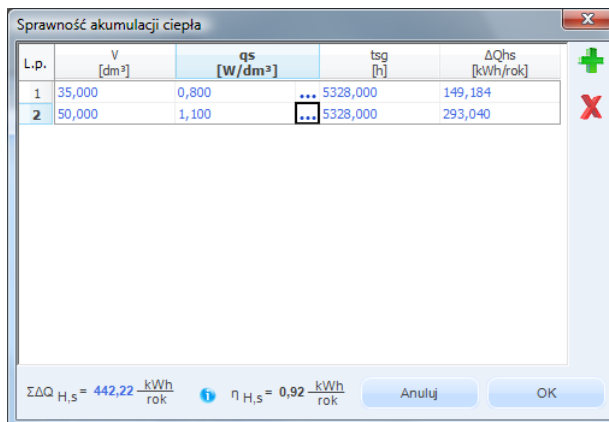
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki **η_{H,s}**

Lp.	Parametry zasobnika buforowego	η _{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

Certyfikat

5	Brak zasobnika buforowego	1,00
---	---------------------------	------

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku Oblicz ma możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,s}$ indywidualnie.



Rys 405. Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

Vs [dm³] – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

qs [W/dm³]- jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku

Wariant A Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm³]	Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
		Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,7–0,9	1,1–1,4	2,0–2,7
	200	0,5–0,7	0,8–1,1	1,6–2,1
	500	0,4–0,5	0,6–0,8	1,2–1,6
	1000	0,3–0,4	0,5–0,6	1,0–1,3
	2000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,8–1,0
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,5–0,7	0,8–1,1	1,5–2,2
	200	0,4–0,6	0,6–0,9	1,2–1,7
	500	0,3–0,4	0,5–0,7	0,9–1,3
	1000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,7–1,0
	2000	0,2	0,3–0,4	0,6–0,8

Rys 406. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Certyfikat

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm ³]	Parametry termiczne 55/45 °C i niżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,3–0,5	0,5–0,8	0,9–1,6
	200	0,2–0,4	0,4–0,7	0,7–1,3
	500	0,2–0,3	0,3–0,5	0,5–1,0
	1000	0,1–0,2	0,2–0,4	0,4–0,8
	2000	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,6
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,1–0,4	0,2–0,6	0,4–1,1
	200	0,1–0,3	0,2–0,4	0,3–0,9
	500	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,6
	1000	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,5
	2000	0,0–0,1	0,1–0,2	0,1–0,4

Rys 407. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

$t_{SG} [h]$ - czas trwania sezonu grzewczego, wartość pobierana z części strefy cieplne z parametrów Ld (dla normy PN B 02025) t (dla norm PN EN 832 i 13790).

$\Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$ – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią) $\Delta Q_{H,S} = (Vs \cdot qs \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}$

$\sum \Delta Q_{H,S} [kWh/rok]$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). $\sum \Delta Q_{H,S} = \sum (\Delta Q_{H,S})$

$\eta_{H,S}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \sum \Delta Q_{H,S}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych.

$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy **REGULACJA**,

$\Delta Q_{H,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy **PRZESYŁ** z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć $\eta_{H,S}$ należy najpierw obliczyć $\Delta Q_{H,d}$).

$\sum \Delta Q_{H,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

ROZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI $E_{el,pomH}$ – wartość podawana przez

użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem Oblicz

L.p.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawizaniu	Udział [%]	qel,HV [W/m ²]	Ilość [szt.]	tel [h/rok]	Af [m ²]	Eel,pom,H [kWh/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	<input type="checkbox"/>	100,000	0,700	1	6000,000	36,000	151,200
2	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	<input checked="" type="checkbox"/>	100,000	1,100	1	8760,000	36,000	346,896


$\sum E_{el,pom,H} = 498,10 \frac{kWh}{rok}$

Certyfikat

Rys 408. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,H}$ [W/m²] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem 

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

IŁOŚĆ [szt.] – wartość podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

A_f [m²] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,H} = q_{el,H} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

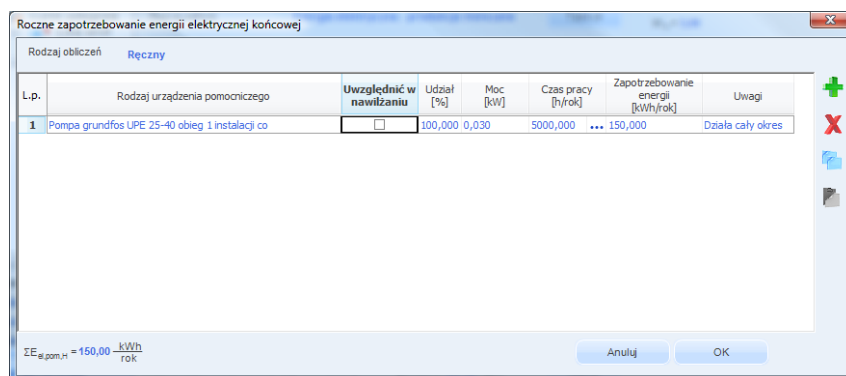
$\sum E_{el,pom,H}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,H}$:

$$\sum E_{el,pom,H} = \sum (E_{el,pom,H})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	q_{el} [W/m ²]	t_{el} [h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m ² , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m ²	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400

Certyfikat

17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m2	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m2	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760



Rys 409. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wpisuje własną wartość,

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

MOC [kW] – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi .

$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,H} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,w}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,H}$:

$$\sum E_{el,pom,H} = \sum (E_{el,pom,H})$$

$\eta_{H,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$

Certyfikat

$Q_{P,H}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

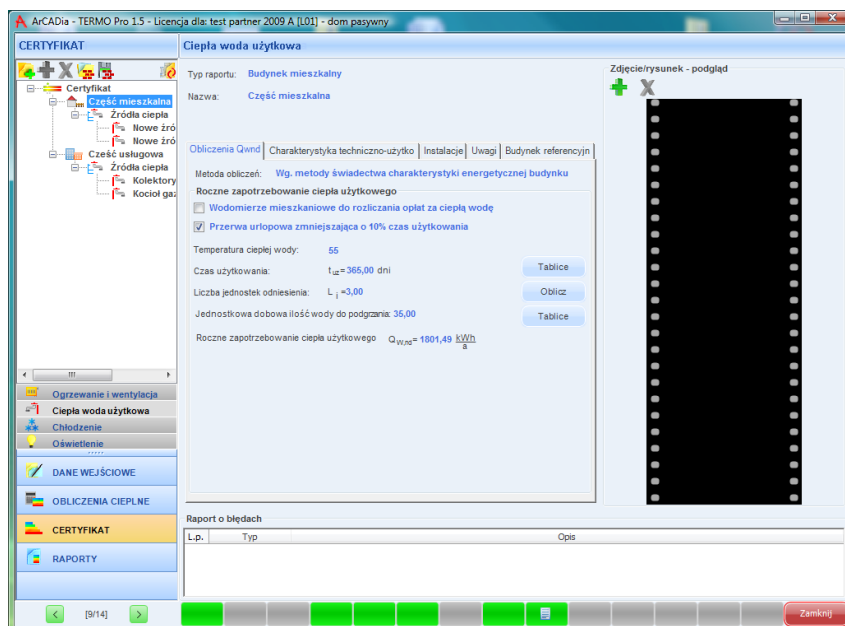
$$Q_{P,H} = w_H \cdot \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$$

$Q_{K,H}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewcze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,H} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$$

Certyfikat

11.2 CIEPŁA WODA UŻYTKOWA



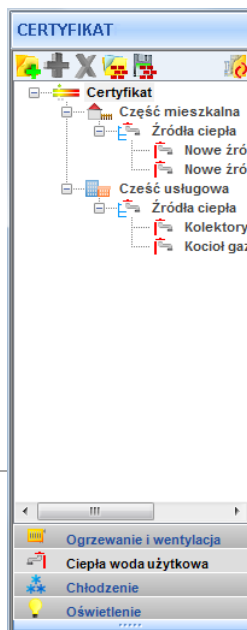
Rys 410. Okno certyfikatu ciepła woda użytkowa

Panel ciepła woda użytkowa służy do definiowania rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, a także do zdefiniowania systemu jej dystrybucji, akumulacji i przygotowania. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.






11.2.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-ciepła woda

Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),



Legenda przycisków drzewka:

-  - tworzenie nowej grupy/funkcji,
-  - dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,
-  - usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,
-  - wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,
-  - zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,

Certyfikat



- przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.

Legenda oznaczeń na drzewku:



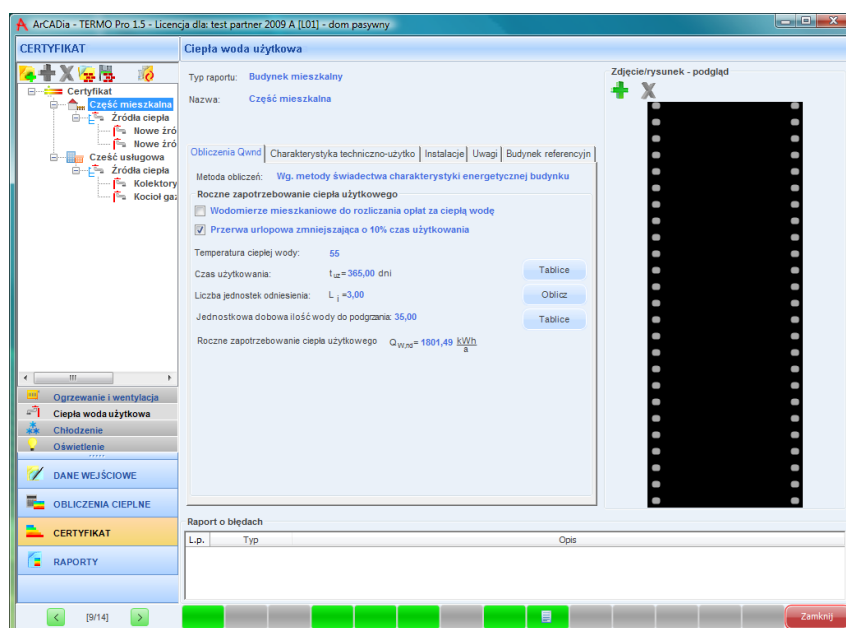
- przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),



- przejście do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy,



- przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy $Q_{w,nd}$ i energię pomocniczą dla źródeł,

11.2.1.2 Zakładka Obliczenia $Q_{w,nd}$ 

Rys 411. Okno grupy świadectwa ciepła woda

TYP RAPORTU – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

METODA OBLICZEŃ – pole do wyboru jak będziemy obliczać roczne zapotrzebowanie ciepłej wody czy wg metodyki zawartej w rozporządzeniu MI, czy wg normy do obliczeń ciepłej wody. W zależności od wybranego wariantu zmieni nam się ilość danych potrzebna do wypełnienia.

Certyfikat

wg METODY ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Obliczenia Q_{wnd} | Charakterystyka techniczno-użytko | Instalacje | Uwagi | Budynek referencyjn

Metoda obliczeń: Wg. metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Wodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę

Przerwa urlopową zmniejszająca o 10% czas użytkowania

Temperatura ciepłej wody: 55

Czas użytkowania: $t_{uz} = 365,00$ dni

Liczba jednostek odniesienia: $L_j = 3,00$

Jednostkowa dobowa ilość wody do podgrzania: 35,00

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{W,rd} = 1801,49 \frac{kWh}{a}$


Buttons: Tablice, Oblicz, Tablice

Rys 412. Obliczenia wg metodyki w Rozporządzeniu MI

WODOMIERZE MIESZKANIOWE DO ROZLICZENIA OPŁAT ZA CIEPŁĄ WODĘ - pole do wyboru czy instalacja ciepłej wody wyposażona jest w wodomierze. W przypadku zaznaczenia pola wówczas roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest zmniejszane o 20 % (wg Rozporządzenia wartość ta dotyczy się budynków wielorodzinnych).

PRZERWY URLOPOWE ZMNIEJSZAJĄCE 10% CZAS UŻYTKOWANIA - pole do wyboru czy w budynku występują przerwy urlopowe. Zaznaczenie tego pola zmniejsza roczne zapotrzebowanie o 10 %.

TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik k_t (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

CZAS UŻYTKOWANIA t_{uz} [h] – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem  .


Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Salę wykładowe	10	150
5.	Salę łóżkowe	24	365
6.	Hotele - pokoje	11	365
7.	Kantyny	7	250
8.	Restauracje	14	300
9.	Kuchnie	13	300
10.	Komunikacja	11	250
11.	Magazyny	11	250
12.	Serwerownie	24	365
13.	Warsztaty, montaż	9	250
14.	Biblioteka, czytelnia	12	300

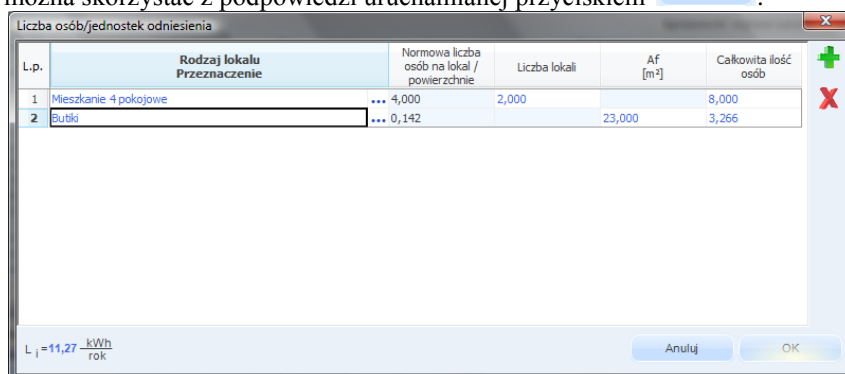
Buttons: Anuluj, OK

Rys 413. Profil użytkownika wybranych budynków

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA L_j – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda (wg Rozporządzenia MI dla budynków nowo projektowanych ilość tą należy


Certyfikat

wpisać z projektu architektonicznego, dla budynków istniejących podać rzeczywistą ilość osób). Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .



Rys 414. Okno certyfikatu obliczenie liczby osób jednostek odniesienia

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE – użytkownik z przycisku  wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal lub powierzchnia na osobę
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	10
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	6
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	2
10	2	Butiki	7
11	2	Sala konferencyjna	2


NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

POWIERZCHNIA Af [m²] – wartość podawana przez użytkownika.

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB – pole do edycji,

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} – wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem .

Certyfikat

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm ³ /(j.o.)·doła]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne ¹⁾	[osoba] ²⁾	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
2.1.	Hotele z gastronomią	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Hotele pozostałe	[miejsce noclegowe]	75
2.3.	Schroniska, pensjonaty,	[miejsce noclegowe]	50
2.4.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
3. Inne budynki:			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	325
3.2.	Szkoły	[uczeń]	8
3.3.	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4.	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5.	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6.	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwie dzający]	5
Objaśnienia:			
¹⁾ W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.			
²⁾ Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.			

$Q_{W,nd}$ – wartość wyliczana jest na podstawie danych wybranych lub wpisanych w grupie Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na podstawie wzoru:

$$Q_{W,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot 2,77 \times 10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

V_{CW} - wartość pobierana z pola **JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY** V_{cw}

L_i - wartość pobierana z pola **LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA** L_i

θ_{CW} - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość temperatury 45,50,55)

k_t - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartość k_t na podstawie tabelki)

d – w przypadku gdy mamy wybrany typ budynku mieszkalny wstawiamy 0,9 w innych przypadkach 1,0.

wg NORMY DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Obliczenia $Q_{W,nd}$ | Charakterystyka techniczno-użytko | Instalacje | Uwagi | Budynek referencyjny

Metoda obliczeń: **Wg. normy do przygotowania ciepłej wody**

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Temperatura ciepłej wody: 55

Liczba dni użytkowania: $t_{uz} = 365,00$ dni [Tablice]

Czas użytkowania: $\tau = 24,00$ h [Oblicz]

Liczba jednostek odniesienia: $L_i = 3,00$ [Tablice]

Jednostkowa dobowo ilość wody do podgrzania: $V_{CW} = 35,00 \frac{dm^3}{o^24}$

Rzeczywista dobowo ilość wody do podgrzania: $V_{CW,r} = 80,00 \frac{dm^3}{o^24}$

Zapotrzebowanie na wodę

$G_g = 105,00 \frac{dm^3}{24}$ $G_{h,gr} = 4,38 \frac{dm^3}{h}$ $G_{h,max} = 31,19 \frac{dm^3}{h}$

Obliczeniowa, średnio godzinowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody: $Q_{n,gr}^{CWU} = 0,23$ kW


Obliczeniowa, maksymalna godzinowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody: $Q_{n,max}^{CWU} = 1,63$ kW

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na przygotowanie ciepłej wody: $Q_{W,nd} = 878,18 \frac{kWh}{a}$

Rys 415. Obliczenia wg normy do przygotowania ciepłej wody

Certyfikat

TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik k_t (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

CZAS UŻYTKOWANIA t_{uz} [h] – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem  .

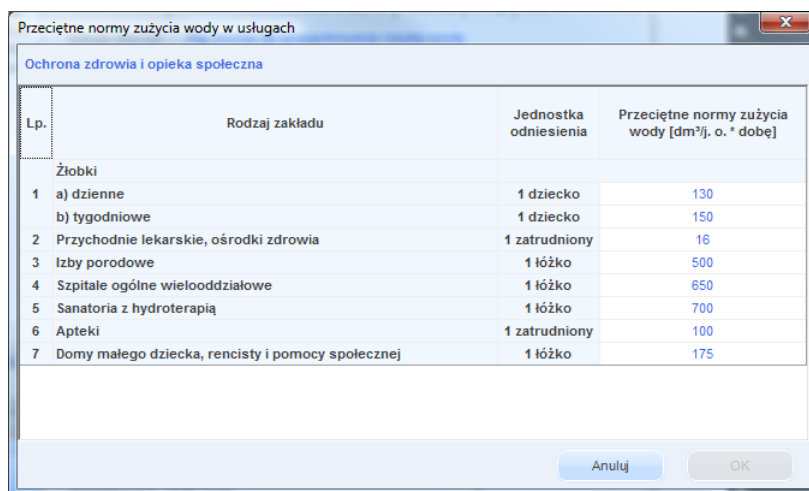
CZAS UŻYTKOWANIA [h] – pole do wpisywania czasu użytkowania ciepłej wody w ciągu doby należy przyjmować zakres od 18-24 h.

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA L_r – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem



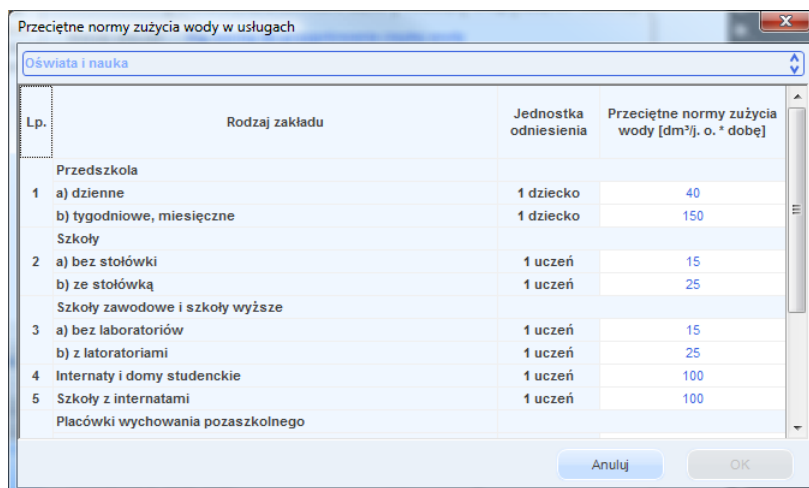
JEDNOSTKOWA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA V_{cw} [dm³/o·24] – pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem





Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³]. o. * dobę]
Żłobki			
1	a) dzienne	1 dziecko	130
	b) tygodniowe	1 dziecko	150
2	Przychodnie lekarskie, ośrodki zdrowia	1 zatrudniony	16
3	Izby porodowe	1 łóżko	500
4	Szpitala ogólne wielooddziałowe	1 łóżko	650
5	Sanatoria z hydroterapią	1 łóżko	700
6	Apteki	1 zatrudniony	100
7	Domy małego dziecka, rencisty i pomocy społecznej	1 łóżko	175

Rys 416. Przeciętne normowe zużycie wody Ochrona zdrowia i opieka społeczna



Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³]. o. * dobę]
Przedszkola			
1	a) dzienne	1 dziecko	40
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150
Szkoły			
2	a) bez stołówki	1 uczeń	15
	b) ze stołówką	1 uczeń	25
Szkoły zawodowe i szkoły wyższe			
3	a) bez laboratoriów	1 uczeń	15
	b) z laboratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
Placówki wychowania pozaszkolnego			

Rys 417. Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Certyfikat

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Kultura i sztuka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Muzea	1 zwiedzający	10
2	Kina	1 miejsce	12
3	Teatry	1 miejsce	15
4	Domy kultury	1 miejsce	15
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15

Anuluj OK

Rys 418. Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Sport i turystyka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
	Hotele i motele kat. lux (****)	1 miejsce nocleg.	200
	a) z zapleczem gastronomicz.	1 miejsce nocleg.	250
1	Hotele kat. (****)	1 miejsce nocleg.	150
	Hotele kat. (***)	1 miejsce nocleg.	100
	Hotele pozostałe	1 miejsce nocleg.	80
	Pensjonaty i domy wypoczynkowe		
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200
2	b) kategorii II	1 miejsce	100

Anuluj OK

Rys 419. Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100
2	Bary	1 miejsce	150
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25
4	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butiki" itp.)	1 zatrudniony	30
5	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	1 zatrudniony	40
6	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garnieryjne, ciastkarskie, wyrób lodów, sklepy rybne)	1 zatrudniony	40-100
7	Kwiaciarnie i sklepy zoologiczne	1 zatrudniony	80
8	Zakłady usługowe (szewc, zegarmistrz, krawiec, optyk)	1 zatrudniony	15
9	Zakłady pralnicze	1 kg białizny lub odzieży	17

Anuluj OK

Rys 420. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi

Certyfikat

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³, o. ° dobę]
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15
2	Zakłady pracy	1 zatrudniony	60
	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90

Rys 421. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}$ [dm³/o·24] – pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ G_d [dm³/24] – pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_d = V_{cw} \cdot L_i$

OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_{h,śr}$ [dm³/h] – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,śr} = \frac{G_d}{\tau}$

OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_{h,max}$ [dm³/h] – pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max} = G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,śr}^{cwu}$ [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,śr}^{cwu} = G_{h,śr} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

OBLICZENIOWA, MAKSYMALNA GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,max}^{cwu}$ [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,max}^{cwu} = G_{h,max} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA UŻYTKOWEGO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{W,nd}$ [kWh/rok]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{W,nd} = Q_{h,śr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

Certyfikat

11.2.1.3 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Obliczenia Qwn		Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:		Kamienica ze sklepami			
Adres:		ul. Sienkiewicza 85/87			
Część/całość budynku:		Część budynku			
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:		1948			
Rok budowy instalacji:		2000			
Cel wykonania świadectwa:		Rozbudowa			
Liczba lokali mieszkalnych:		1			
Przeznaczenie budynku:		Usługowo-mieszkalny			
Liczba kondygnacji:		1			
Temperatury eksploatacyjne:		zima tz = 20°C			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:		A _e = 85,00 m ²			
Powierzchnia użytkowa:		85 m ²			
Podział powierzchni:		100 % mieszkalnej			
Liczba użytkowników:		3			
Kubatura:		238.000			
Rodzaj konstrukcji:		tradycyjna			

Rys 422. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

RODZAJ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ADRES - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CZEŚĆ/CAŁOŚĆ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK BUDOWY INSTALACJI- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZEZNACZENIE BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA KONDYGNACJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

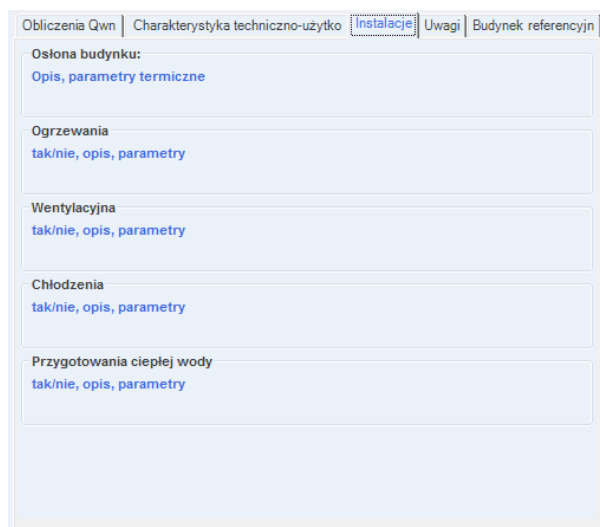
PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

11.2.1.4 Zakładka Instalacje



Rys 423. Zakładka Instalacje

OSŁONA BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

OGRZEWANIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

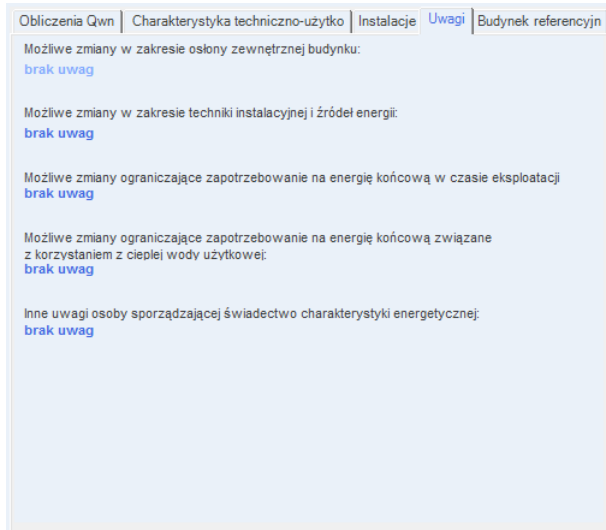
CHŁODZENIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

OŚWIETLENIE WBUDOWANE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

11.2.1.5 Zakładka Uwagi



Rys 424. Zakładka Instalacje

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADCTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.2.1.6 Zakładka Budynek referencyjny

Rys 425. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku)


SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zew., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m^3] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.


POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{r,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.


JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z odpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Certyfikat


Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm ³ /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15

BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY b_t - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania b_t [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80

UDZIAŁ POWIERZCHNI A_f NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA a_1 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m ² /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA P_N - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m ²]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_0 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU EP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{bt}{a_1}$. Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU EP_L - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$.

Charakterystyka techniczno-użytko	Instalacje	Uwagi
Suma pól przegród $A = 108,00 \text{ m}^2$		Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_E = 143,56 \text{ m}^3$
Współczynnik kształtu $A/V_E = 0,75 \frac{1}{\text{m}}$		Powierzchnia użytkowa $A_{FC} = 20,00 \text{ m}^2$
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{WE} = 25,12 \text{ m}^2$		
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie... $\Delta EP_W = 25,69 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$		

Rys 426. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie

Certyfikat

przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach ciepłych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m³] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach ciepłych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

WSPÓLCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach ciepłych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{f,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach ciepłych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $\Delta EP_W = 7800/(300+0,1*\sum Af)$, gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

11.2.1.7 Okno źródła ciepła na przygotowanie ciepłej wody

The screenshot shows the 'Certyfikat' window for 'Ciepła woda użytkowa'. The interface includes a left sidebar with navigation options like 'Ogrzewanie i wentylacja', 'Ciepła woda użytkowa', 'Chłodzenie', 'Oświetlenie', 'DANE WEJŚCIOWE', 'OBLICZENIA CIEPLNE', 'CERTYFIKAT', and 'RAPORTY'. The main area contains the following data and controls:

- Nazwa źródła ciepła:** Nowe źródło ciepłej wody
- Procentowy udział źródła w grupie:** 60,00%
- Roczne zapotrzebowanie na energię użyteczną na potrzeby przygotowania ciepłej wody:** $Q_{W,ro} = 1080,89 \frac{kWh}{a}$
- Wytworzenie:**
 - Rodzaj paliwa: Paliwo - gaz ziemny (Tablice)
 - Rodzaj źródła ciepła: Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)
- Przesył:**
 - Typ instalacji ciepłej wody: Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych (Tablice)
 - Rodzaj instalacji ciepłej wody: Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych
- Akumulacja ciepła:**
 - Parametry zasobnika: Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego (Tablice)
- Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody:** $E_{pomiv} = 297,84 \frac{kWh}{a}$ (Oblicz)
- Informacje uzupełniające:** Uwagi: Kocioł w stanie dobrym, instalacja wymieniana w roku 2007
- Sprawność wytworzenia:** $W_{Wp} = 1,10$, $\eta_{Wp} = 0,71$
- Sprawność przesyłu:** $\eta_{Wc} = 0,60$ (Oblicz)
- Sprawność akumulacji:** $\eta_{Ws} = 0,84$ (Oblicz)
- Sprawność całkowita:** $\eta_{Wz} = 0,36$
- Raport o błędach:** Table with columns 'L.p.', 'Typ', and 'Opis'.

Rys 427. Okno certyfikat źródła ciepłej wody

NAZWA ŹRÓDŁA CIEPŁA – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku certyfikatu.

Certyfikat

PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości zostanie pomniejszone $Q_{w,nd}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTECZNĄ NA POTRZEBY PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY $Q_{w,nd}$ [kWh/rok] – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

GRUPA WYTWARZANIE

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę, do której dopięte są współczynniki nakładu w_w :

Nr.	Rodzaj paliwa	W_w
1	Paliwo- olej opałowy	1,1
2	Paliwo- gaz ziemny	1,1
3	Paliwo- gaz płynny	1,1
4	Paliwo- węgiel kamienny	1,1
5	Paliwo- węgiel brunatny	1,1
6	Paliwo- biomasa	0,2
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny	0,8
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny	0,8
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz	0,15
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa	0,15
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana	3,0
15	Energia elektryczna- system PV	0,7
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne	0,0

W przypadku wybrania wartości „**PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE**” wzór do obliczeń:

$$Q_{p,w} = 3 \cdot E_{el,pom,w}$$

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA – użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{w,g}$
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
9	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	0,96-0,99
10	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99-1,00
11	Pompa ciepła woda/woda	3,00-4,50
12	Pompa ciepła glikol/woda	2,60-3,80
13	Pompa ciepła powietrze/woda	2,20-3,10
14	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,88-0,90

Certyfikat

15	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,80-0,85
16	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	0,94-0,97
17	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	0,88-0,96


GRUPA PRZESYŁ

TYP INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

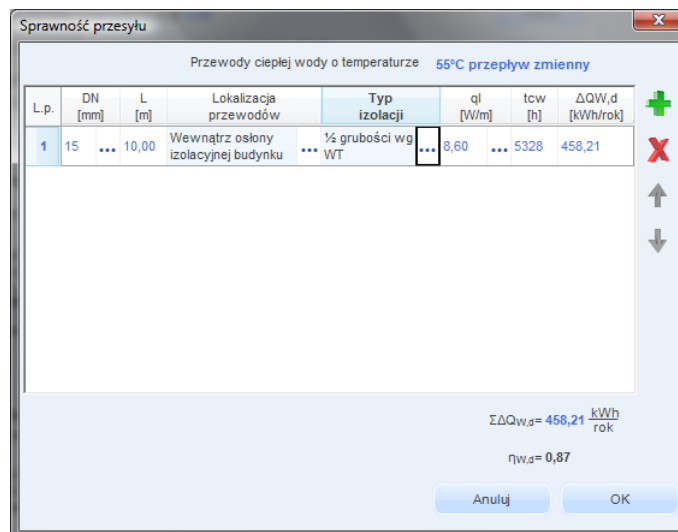
Lp.	Typ instalacji ciepłej wody
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
2	Mieszkaniowe węzły ciepła
3	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
4	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
5	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane
6	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

RODZAJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	$\eta_{w,d}$
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,00
2	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,80
3	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
4	Instalacja ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,60
5	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,60
6	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
7	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,40
8	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
9	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,60
10	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
11	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
12	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,70
13	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,60

Dodatkowo po tego współczynnika dorobiony jest przycisk  , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{w,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):

Certyfikat



Rys 428. Okno certyfikatu obliczenie sprawności przesyłu

PRZEWODY CIEPŁEJ WODY O TEMPERATURZE – wybór jednego z wariantów podstawie, którego wstawiane będą wartości qi: 55 °C przepływ stały, 55 °C przepływ zmienny

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

DN [mm] – średnica przewodów ciepłej wody, wartość wybierana przez użytkownika z listy.

L [m] – długość przewodów ciepłej wody o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika,

LOKALIZACJA PRZEWODÓW- użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU, WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU,**

TYP IZOLACJI – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej: **NIEIZOLOWANE, 1/2 GRUBOŚCI WG WT, GRUBOŚĆ WT, 2 X GRUBOŚĆ WT,**

qi [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów ciepłej wody, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**, edytowalna przez użytkownika. Wartość domyślna jest wstawiana na podstawie listy rozwijanej „Parametry wody”, kolumny „DN”, kolumny „Lokalizacja przewodów”, kolumny” Typ izolacji”. Na podstawie poniższej tabelki:

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	1/2 grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	1/2 grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

tcw [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

ΔQW,d [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{W,d} = (L \cdot q_i \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3}$$

ΣΔQW,d [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny **ΔQW,d**:

Certyfikat

$$\Sigma \Delta Q_{W,d} = \Sigma (\Delta Q_{W,d})$$

$H_{W,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{W,d} = \frac{Q_{W,nd}}{Q_{W,nd} + \Sigma \Delta Q_{W,d}}$$

Gdzie:

$Q_{W,nd}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

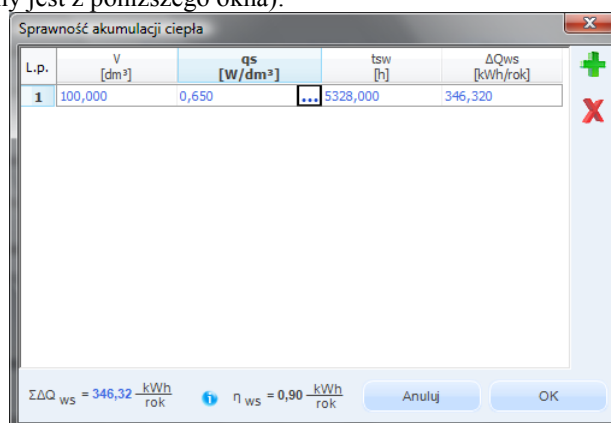
$\Sigma \Delta Q_{W,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

Grupa Akumulacja

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik $\eta_{W,s}$ wg następującego schematu:

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody	$\eta_{W,s}$
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

Dodatkowo po tego współczynnika dołączony jest przycisk Oblicz, który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,s}$ wyliczany jest z poniższego okna):



Rys 429. Okno certyfikatu obliczenie sprawności akumulacji

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

VS [dm³] – pojemność zasobnika ciepłej wody, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

qs [W/dm³] – jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Wariant A **Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe**

Certyfikat

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
	2000	0,16	0,20	0,41
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
	2000	0,13	0,16	0,33

Wariant B Małe zasobniki elektryczne

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Małe zasobniki elektryczne
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,80
	50	2,80
	100	2,80
	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,28
	50	2,28
	100	2,28
	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	

Wariant C Zasobniki gazowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Zasobniki gazowe
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	3,13
	50	3,07
	100	3,02
	200	2,96
	500	2,89
	1000	2,84
	1500	2,81
	2000	2,78
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,55
	50	2,50
	100	2,46
	200	2,41
	500	2,35
	1000	2,31
	1500	2,28
	2000	2,27

t_{CW} [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{w,s}$ [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{w,s} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3}$$

Certyfikat

$\Sigma \Delta Q_{w,s}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{w,s}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{w,s} = \frac{Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}}{Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Sigma \Delta Q_{w,s}}$$

Gdzie:

$Q_{w,nd}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

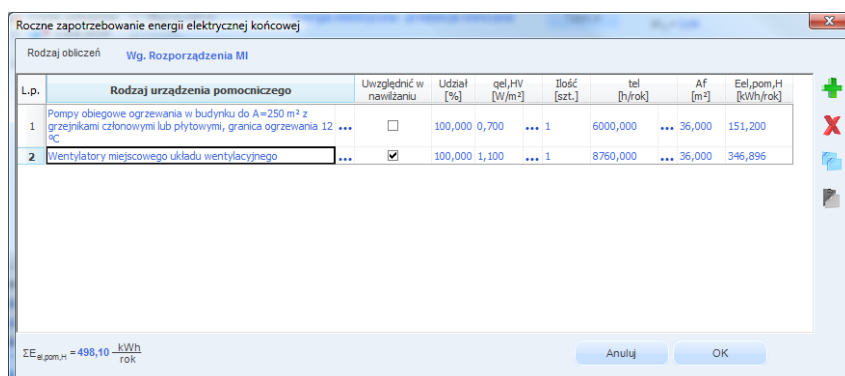
$\Delta Q_{w,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

$\Sigma \Delta Q_{w,s}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku,

ROZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY $E_{el,pomW}$ – wartość podawana przez

użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem

Oblicz



Rys 430. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,w}$ [W/m²] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

ILOŚĆ [szt.] – wartość podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

A_f [m²] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,w}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,w} = q_{el,w} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

Certyfikat

$\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,W}$:

$$\sum E_{el,pom,W} = \sum (E_{el,pom,W})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	qe[W/m2]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m2 z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m2, praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2, praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2, praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m2	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m2	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m2	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m2	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

$\eta_{W,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,e}$

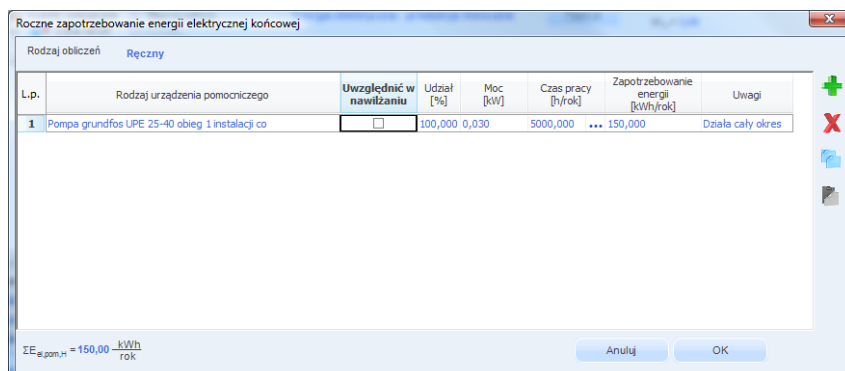
$Q_{P,W}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,W} = w_W \cdot \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$$

Certyfikat

$Q_{K,W}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby podgrzewu ciepłej wody budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,W} = \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$$



Rys 431. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wpisuje własną wartość,

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

MOC [kW] – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi .

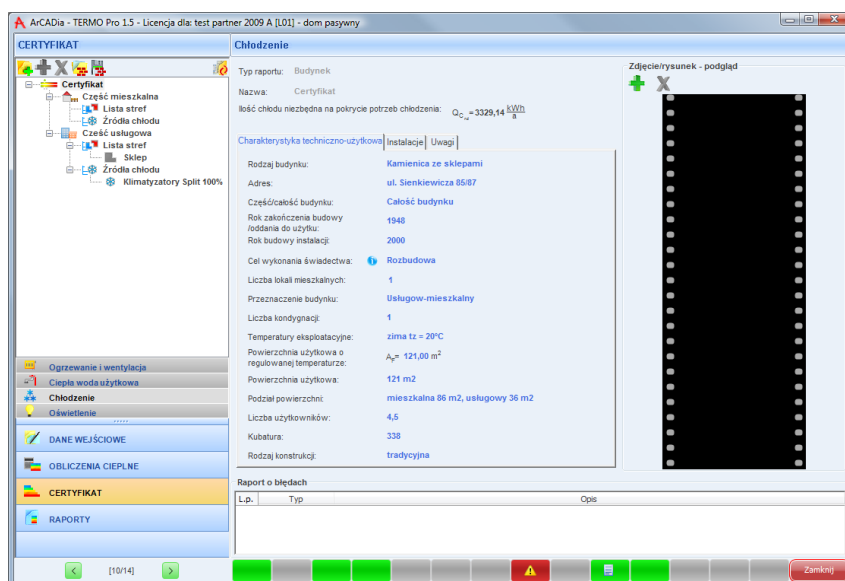
$E_{el,pom,w}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,w} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,w}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,w}$:

$$\sum E_{el,pom,w} = \sum (E_{el,pom,w})$$

Certyfikat

11.3 CHŁODZENIE



Rys 432. Okno świadectwa chłodzenie

Panel chłodzenie służy do zdefiniowania systemu wytwarzania, rozdziału, regulacji i wykorzystania, akumulacji. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.

TYP RAPORTU – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

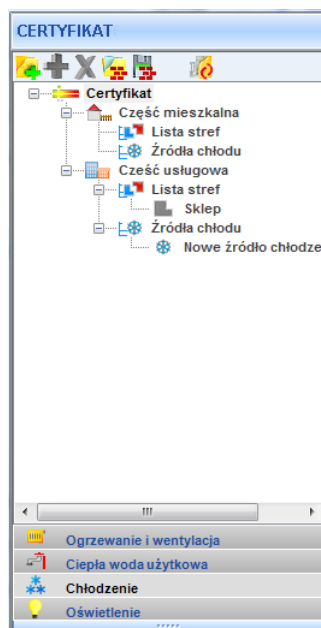
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{C,nd}$ [kWh/rok] – pole w którym użytkownik może wpisać własną wartość (wówczas można wykonać obliczenia bez konieczności wstawiania przegród np. jak mamy stare świadectwo i na jego podstawie musimy zmienić tylko rodzaj kotła i związane z nim sprawności), program domyślnie wstawia sumę wartości $Q_{C,nd}$ z dołączonych do danej grupy stref.

11.3.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-chłodzenie







Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),




Certyfikat



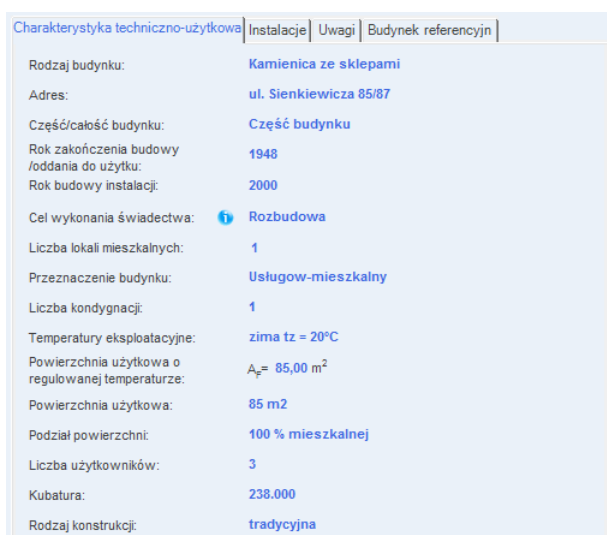
Legenda przycisków drzewka:

-  - tworzenie nowej grupy/funkcji,
-  - dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,
-  - usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,
-  - wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,
-  - zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,
-  - przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.

Legenda oznaczeń na drzewku:

-  - przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),
-  - przejście do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi). Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy,
-  - przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy $Q_{C,nd}$ i energię pomocniczą dla źródeł,

11.3.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa



Rys 433. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

RODZAJ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

ADRES - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CZEŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK BUDOWY INSTALACJI- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZEZNACZENIE BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA KONDYGNACJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

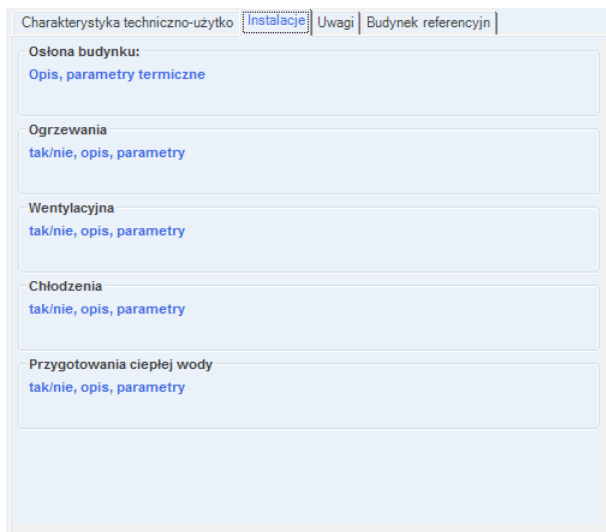
LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.3.1.3 Zakładka Instalacje



Charakterystyka techniczno-użytko | Instalacje | Uwagi | Budynek referencyjn |

Osłona budynku:
Opis, parametry termiczne

Ogrzewania
tak/nie, opis, parametry

Wentylacyjna
tak/nie, opis, parametry

Chłodzenia
tak/nie, opis, parametry

Przygotowania ciepłej wody
tak/nie, opis, parametry

Rys 434. Zakładka Instalacje

OSŁONA BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadcstwa charakterystyki energetycznej.

OGRZEWANIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadcstwa charakterystyki energetycznej.

WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadcstwa charakterystyki energetycznej.

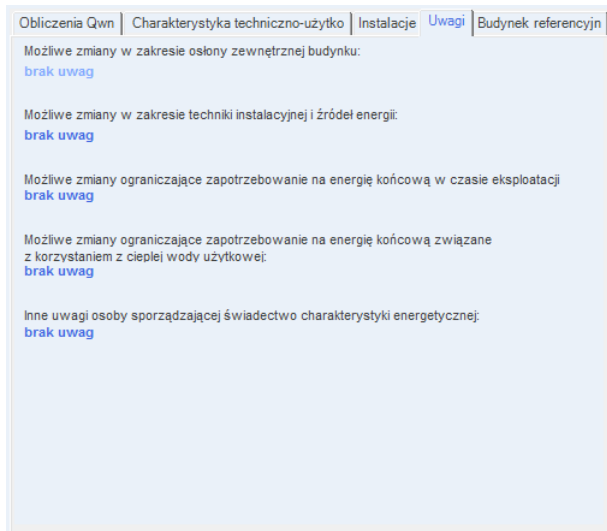
CHŁODZENIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadcstwa charakterystyki energetycznej.

PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadcstwa charakterystyki energetycznej.

OŚWIETLENIE WBUDOWANE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadcstwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.3.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 435. Zakładka Instalacje

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.3.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Rys 436. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku)


SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m^3] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{r,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYŚIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z odpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm ³ /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15


BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY b_t - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania b_t [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80


UDZIAŁ POWIERZCHNI A_f NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA a_1 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m ² /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

Certyfikat

MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA P_N - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

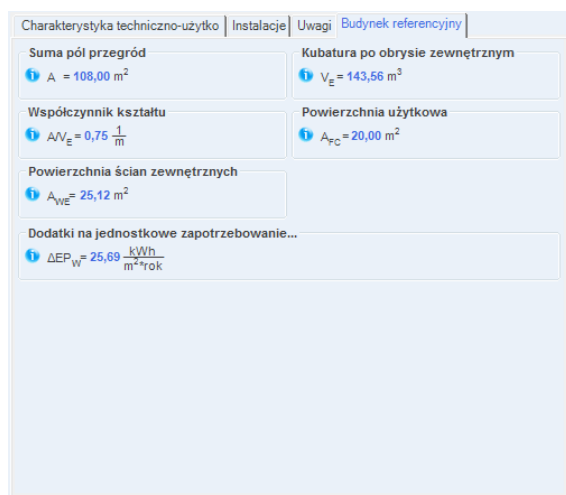
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m ²]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_0 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU EP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$. Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU EP_L - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$.



Rys 437. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

Certyfikat

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNĄTRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m³] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

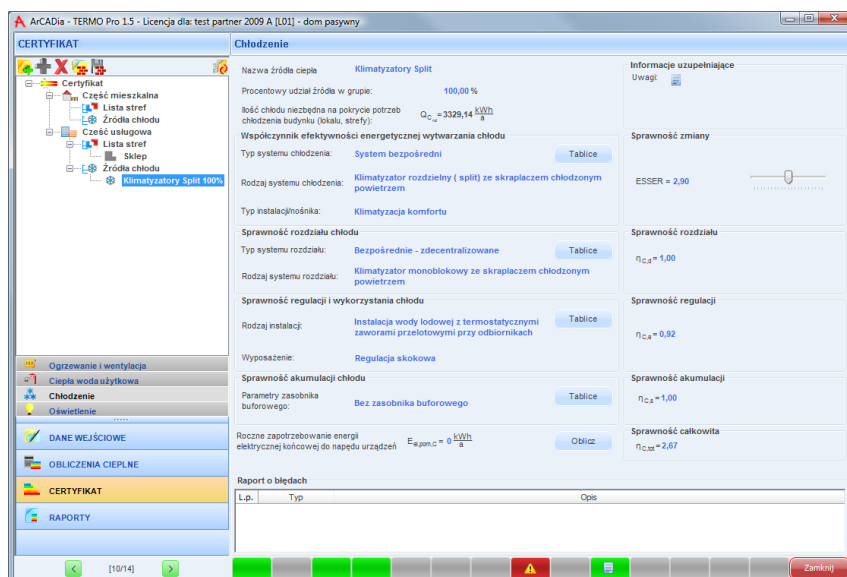
WSPÓLCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A_{f,c} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

CIĘPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_w - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $\Delta EP_w = 7800 / (300 + 0,1 * \sum A_f)$, gdzie A_f jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

11.3.1.6 Okno źródła chłodu



Rys 438. Okno certyfikat źródła chłodu

NAZWA ŹRÓDŁA CHŁODU – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku certyfikatu.

Certyfikat

PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości zostanie pomniejszone $Q_{C,nd}$.

IŁOŚĆ CHŁODU NIEZBĘDNA NA POKRYCIE POTRZEB CHŁODZENIA BUDYNKU (LOKALU, STREFY) $Q_{C,nd}$ [kWh/rok] – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

GRUPA WSPÓLCZYNNIK EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ WYTWARZANIA CHŁODU

SYSTEM CHŁODZENIA - użytkownik ma do wyboru następującą listę, od której zależą pozostałe listy wyboru w oknie:

Lp.	Nazwa systemu chłodzenia
1	System bezpośredni
2	System pośredni

RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU - lista wyboru uzależniona jest od wybranego wcześniej **SYSTEMU CHŁODZENIA**:

Nr systemu chłodzenia	Lp.	Nazwa Rodzaju źródła chłodu
1	1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	3	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	4	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	5	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	6	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	7	System VRV
2	8	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony powietrzem
2	9	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony wodą
2	10	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki spiralne, skraplacz chłodzony powietrzem
2	11	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki spiralne, skraplacz chłodzony wodą
2	12	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki śrubowe, skraplacz chłodzony powietrzem
2	13	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki śrubowe, skraplacz chłodzony wodą
2	14	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki przepływowe, skraplacz chłodzony wodą
2	15	Bromolitowa jednostopniowa wytwornica wody lodowej zasilana wodą o temperaturze 95 °C.
2	16	Bromolitowa jednostopniowa wytwornica wody lodowej zasilana parą wodną o nadciśnieniu 2,0 bara.

TYP INSTALACJI/NOŚNIKA - lista wyboru zależna od wybranego wcześniej **RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU**, na podstawie wybranej w niej wartości ustawiamy wartość parametru **ESEER**:

Nr Rodzaju źródła chłodu	Lp.	Nazwa typu instalacji/nośnika	ESEER
1	1	Klimatyzacja komfortu	3,0-3,2
1	2	Klimatyzacja precyzyjna	3,4-3,6
2	3	Klimatyzacja komfortu	3,2-3,4
2	4	Klimatyzacja precyzyjna	3,6-3,8
3	5	Klimatyzacja komfortu	2,8-3,0
3	6	Klimatyzacja precyzyjna	3,2-3,4

Certyfikat

4	7	Klimatyzacja komfortu	3,0-3,2
4	8	Klimatyzacja precyzyjna	3,4-3,6
5	9	-	3,0
6	10	-	3,2
7	11	-	3,3
8	12	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
8	13	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
8	14	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
9	15	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
9	16	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
9	17	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
10	18	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
10	19	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
10	20	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
11	21	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
11	22	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
11	23	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
12	24	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
12	25	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
12	26	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
13	27	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
13	28	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
13	29	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
14	30	Nośnik chłodu-woda	4,2-4,4
14	31	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	4,0-4,2
14	32	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	6,0-6,3
15	33	-	0,7
16	34	-	0,8

GRUPA SPRAWNOŚĆ ROZDZIAŁU POWIETRZA

TYP SYSTEMU ROZDZIAŁU - lista wyboru uzależniona od wybranego wcześniej **SYSTEMU CHŁODZENIA**:

Nr systemu chłodzenia	Lp.	Nazwa typu systemu rozdziału
1	1	Bezpośrednie -zdecentralizowane
1	2	Bezpośrednie -scentralizowane
2	3	Pośrednie

RODZAJ SYSTEMU ROZDZIAŁU - lista wyboru uzależniona od wybranego wcześniej **TYP SYSTEMU ROZDZIAŁU** na jej podstawie wstawiana jest współczynnik $\eta_{c,d}$:

Lp.	Nazwa rodzaju systemu rozdziału	$\eta_{c,d}$
1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
3	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
4	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym	1,0

Certyfikat

	wodą	
5	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	0,98
6	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	0,98
7	System VRV	0,94-0,98
8	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,9
9	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ prosty bez podziału na obiegi	0,92
10	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ z podziałem na obiegi pierwotny i wtórny	0,96
11	Instalacja wody lodowej 15/18 °C układ zasilający belki chłodzące obiegi	0,98

GRUPA SPRAWNOŚĆ REGULACJI WYTWARZANIA CHŁODU

RODZAJ INSTALACJI – lista wyboru zawierająca wartości z poniższej tabeli:

Lp.	Nazwa rodzaju instalacji
1	Instalacja wody lodowej z termostaticznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach
2	Instalacja wody lodowej z zaworami trójdrogowymi przy odbiornikach

REGULACJA - lista wyboru zawierająca wartości z poniższej tabeli, uzależniona od wybranej wartości w liście **RODZAJ INSTALACJI**, na podstawie wybranej w niej wartości ustawiamy wartość parametru $\eta_{C,e}$:

Nr rodzaju instalacji	Lp.	Nazwa regulacji	$\eta_{C,e}$
1	1	Regulacja skokowa	0,92
1	2	Regulacja ciągła	0,94
2	3	Regulacja skokowa	0,95
2	4	Regulacja ciągła	0,97

GRUPA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA:

PARAMETRY ZASOBNIKA REGULACYJNEGO - na podstawie wyświetlanej lista w tym Combie powinna, być wstawiany współczynnik $\eta_{C,s}$:

Lp.	Nazwa parametry zasobnika buforowego	$\eta_{C,s}$
1	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5	Bez zasobnika buforowego	1,00

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA $E_{el,pom,C}$ - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem


Oblicz

Certyfikat

Rys 439. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,C}$ [W/m²] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem 

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

ILOŚĆ [szt.] – wartość podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

A_f [m²] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,C}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,C} = q_{el,C} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

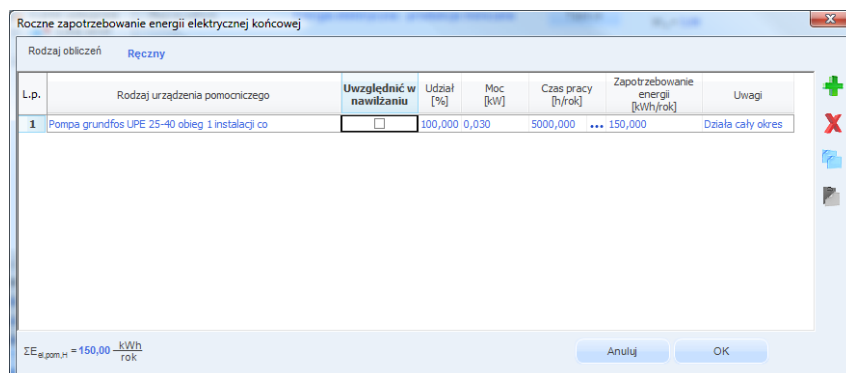
$\sum E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,C}$:

$$\sum E_{el,pom,C} = \sum (E_{el,pom,C})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	qel[W/m ²]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m ² , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,2-0,5	1500

Certyfikat

10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m2	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m2	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m2	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m2	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760



Rys 440. Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,


RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wpisuje własną wartość,

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

MOC [kW] – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

Certyfikat

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi .

$E_{el,pom,C}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,C} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,C}$:

$$\sum E_{el,pom,C} = \sum (E_{el,pom,C})$$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

$\eta_{C,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu chłodzenia budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{C,tot} = ESEER \cdot \eta_{C,s} \cdot \eta_{C,d} \cdot \eta_{C,e}$

$Q_{P,C}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

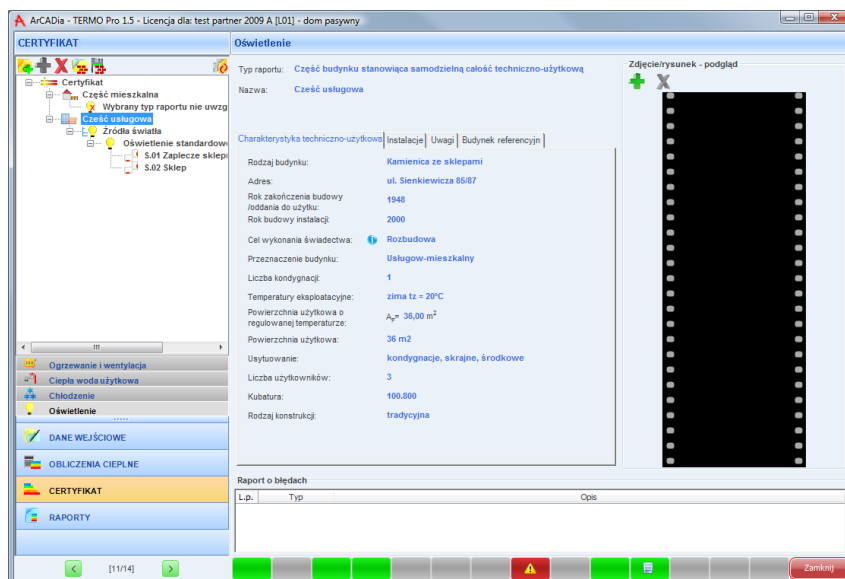
$$Q_{P,C} = 3 \cdot \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,C}$$

$Q_{K,C}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby chłodnicze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$$

Certyfikat

11.4 OŚWIETLENIE



Rys 441. Okno certyfikatu oświetlenie

Okno to wyświetlane jest tylko w przypadku wybrania przeznaczenia budynku:

Służby zdrowia, Szkolno-oświatowe, Użyteczności publicznej, Usługowe, Biurowe

Drzewko po lewej stronie służy do grupowania pomieszczeń w grupy w przypadku, kiedy nie ma pomieszczeń a są strefy (włączone obliczenia zapotrzebowania a w projekcie nie ma pomieszczeń) to są one wyświetlane za pomieszczenia.

TYP RAPORTU – pole do wybierania dla pojedynczej grupy wzoru świadectwa. Użytkownik ma do wyboru jeden z czterech wariantów Budynek, Budynek mieszkalny, Lokal mieszkalny, Część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową. Należy pamiętać również o tym, że do każdego wzoru świadectwa dopięty jest odpowiedni sposób obliczeń budynku referencyjnego oraz czy grupa zostanie uwzględniona w obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

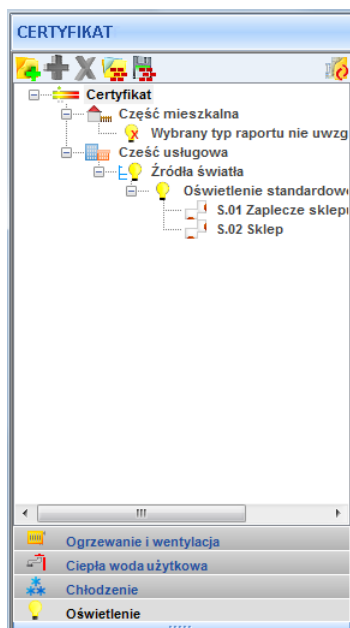
NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

11.4.1.1 Drzewko struktury świadectwa charakterystyki energetycznej-oświetlenie wbudowane

Drzewko to służy do zarządzania strukturą obliczeń świadectwa użytkownik może stworzyć dowolną ilość grup dla których program policzy oddzielnie świadectwa, dodatkowo na podstawie wstawionych grup wyliczy zbiorcze świadectwo EPm (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia Af). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),

Certyfikat



Legenda przycisków drzewka:

- tworzenie nowej grupy/funkcji,
 - dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,
 - usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,
 - wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,
 - zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,
 - przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.
- Legenda oznaczeń na drzewku:
- przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),

Opis instalacji,

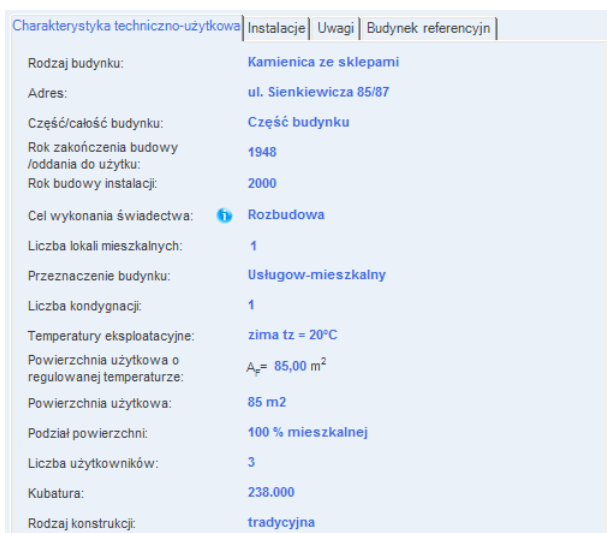
Uwagi),

- przejście do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi). Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy,



- przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik i energię pomocniczą dla źródeł,

11.4.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa



Rys 442. Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

RODZAJ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

ADRES - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CZEŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK BUDOWY INSTALACJI- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZEZNACZENIE BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA KONDYGNACJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

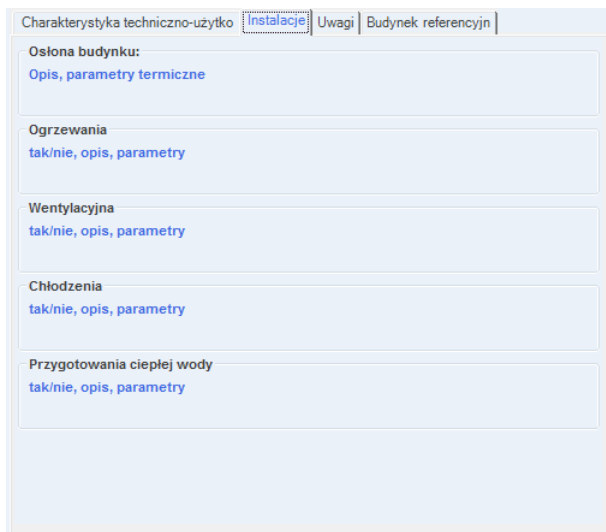
LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.4.1.3 Zakładka Instalacje



Charakterystyka techniczno-użytko | Instalacje | Uwagi | Budynek referencyjn |

Osłona budynku:
Opis, parametry termiczne

Ogrzewania
tak/nie, opis, parametry

Wentylacyjna
tak/nie, opis, parametry

Chłodzenia
tak/nie, opis, parametry

Przygotowania ciepłej wody
tak/nie, opis, parametry

Rys 443. Zakładka Instalacje

OSŁONA BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej izolacji przegród. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

OGRZEWANIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu ogrzewania. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

WENTYLACJA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej wentylacji w budynku. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

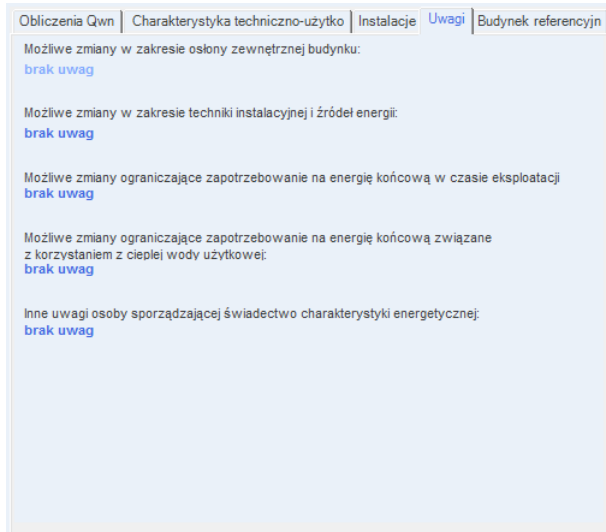
CHŁODZENIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

OŚWIETLENIE WBUDOWANE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis instalacji oświetlenia. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.4.1.4 Zakładka Uwagi



Rys 444. Zakładka Instalacje

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

11.4.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Rys 445. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku)


SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m^2]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zew., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m^3] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e . Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{r,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z odpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Certyfikat

Lp.	Typ budynku	Dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej V_{CW} [dm ³ /(j.o. doba)]
1	Biura, urzędy	5
2	Szkoły, bez natrysków	8
3	Hotele – część noclegowa	75
4	Hotele z gastronomią	112
5	Szpitala	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	5
8	Handlowo-usługowe	15


BEZWYMIAROWY CZAS UŻYTKOWANIA SYSTEMU CIEPŁEJ WODY b_t - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy czas użytkowania b_t [dni/rok]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitala	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	0,80
8	Handlowo-usługowe	0,80


UDZIAŁ POWIERZCHNI A_f NA JEDNOSTKĘ ODNIESIENIA a_1 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a_1 [m ² /(j.o.)]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitala	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	25
8	Handlowo-usługowe	25

Certyfikat

MOC ELEKTRYCZNA REFERENCYJNA P_N - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

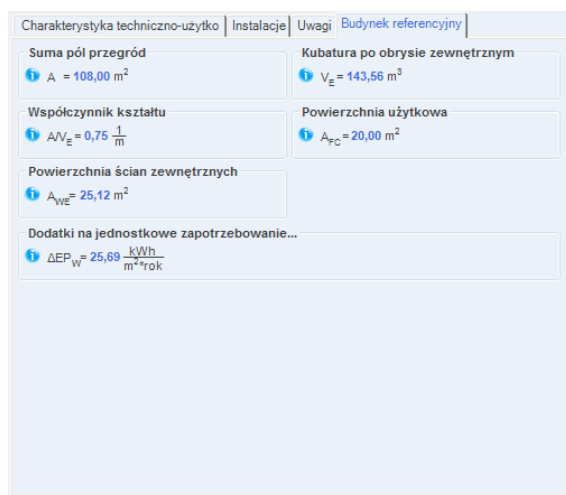
Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_N [W/m ²]
1	Biura, urzędy	20
2	Szkoły	20
3	Szpitala	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_0 - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może wypełnić to pole wartością z podpowiedzi odpalanej przyciskiem , domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkownika budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU EP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_W = 1,56 \cdot 19,1 \cdot V_{cw} \cdot \frac{b_t}{a_1}$. Po zmianie danych z wzoru w programie wartość powinna się automatycznie przeliczyć.

DODATEK NA JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO W CIĄGU ROKU EP_L - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0) / 1000$.



Rys 446. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

Certyfikat

SUMA PÓŁ PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNĄTRZ I STREF NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich przegród mających za sąsiada środowisko zewnętrzne (dach, okno zew., drzwi zew., ściana zewn., ściana na gruncie, podłoga na gruncie, strop nad przejazdem) i przegród sąsiadujących z strefą nieogrzewaną (ściana wew., strop, okno wew., drzwi wew.). Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

KUBATURA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM V_e [m³] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wstawionych kubatur stref, objętości przegród zewnętrznych i wewnętrznych. Aby program dokładnie wyliczył kubaturę do projektu muszą być wstawione wszystkie przegrody wewnętrzne. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU A/V_e – wartość wyliczana z wzoru A/V_e. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A_{f,c} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z sumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

CIĘPLEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_w - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartość obliczona z wzoru $\Delta EP_w = 7800 / (300 + 0,1 * \sum Af)$, gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

NAZWA GRUPY – w polu tym wyświetlana jest nazwa zaznaczonej w drzewku grupy, użytkownik może zmieniać nazwę, która automatycznie odświeży się w drzewku,

11.4.1.6 Okno źródła oświetlenia wbudowanego

Certyfikat

Nazwa grupy: Oświetlenie standardowe

Czas użytkowania oświetlenia: $t_0 = 3000,00$ $t_1 = 2000,00$

Rodzaj budynku: Budynek handlowy

Wpływ światła dziennego: $F_0 = 1,00$

Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy: $F_0 = 1,00$

Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia: $F_0 = \frac{(1-AMF)}{2} = 0,90$

Parametry obliczeń jednostkowej mocy opraw oświetleniowych

Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w pomieszczeniu: $E_m = 300,00$ lx

Skuteczność światła: $\eta_s = 24,00$ lm/W

Moc jednostkowa opraw oświetleniowych: $P_w = 4,3 * E_m = 53,75$ W/m²

Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń: $A_p = 36,00$ m²

Roczne zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia/Grupy: $E_{el} = E_t * \frac{1}{1000} * ((F_0 * \eta_s * \eta_d) + H * F_0 * \eta_s) = 241,88$ kWh/100kWh

Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej całkowitej do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia: $E_{epm} = 0$ kWh

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Błąd	Parametr "Stosunek zysków do strat" w zakładce "Dodatk", nie został poprawnie wypełniony!
2	Błąd	Wynik "Stosunek zapotrzebowania na ciepło do ogrzana" w strefie "Sklep" nie został poprawnie obliczony!
3	Błąd	Wynik "Całkowita strata ciepła" w strefie "Sklep" nie został poprawnie obliczony!
4	Błąd	Parametr "Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia" w strefie "Sklep" nie został poprawnie obliczony!

Rys 447. Okno certyfikat źródła oświetlenia

Certyfikat

GRUPA CZASU UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA

RODZAJ BUDYNKU – pole tylko do odczytu wartość wstawiana na podstawie wartości wstawionej w oknie „Dane budynku” pole „Typ budynku”. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości t_D i t_O , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi Tablice

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

Program domyślnie ustawia wartości na podstawie „Przeznaczenia budynku” wg poniższej tabelki.

GRUPA WPŁYWU ŚWIATŁA DZIENNEGO

RODZAJ REGULACJI- pole służące do wyboru wartości (lista zawiera z tabelki Rodzaj regulacji uzależniony od przeznaczenia budynku) domyślnie ustawiamy wartość Ręczna. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości F_D , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi Tablice
domyślnie wstawiamy wartość $F_D= 1,0$

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji ¹⁾	F_D
		Ręczna	
1	Biura, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	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.

GRUPA WPŁYW NIEOBECNOŚCI PRACOWNIKÓW W MIEJSC PRACY

RODZAJ REGULACJI- pole służące do wyboru wartości (lista zawiera z tabelki Rodzaj regulacji uzależniony od przeznaczenia budynku) domyślnie ustawiamy wartość Ręczna. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości F_O , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi Tablice
domyślnie wstawiamy wartość $F_O= 1,0$

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 m². Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

WPŁYW NATĘŻENIA OŚWIETLENIA

REGULACJA PROWADZĄCA DO UTRZYMANIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA NA POZIOMIE WYMAGANYM – w przypadku, kiedy zaznaczymy brak regulacji wówczas pole MF wyszarza się, a dodatkowo wstawiana jest wartość 1. W przypadku odznaczenia aktywne jest pole MF i domyślnie wstawiamy 0,8.

MF – pole to aktywne jest tylko w przypadku odznaczonego Braku regulacji, domyślnie przyjmujemy wartość 0,8 użytkownik może wstawić własne wartości.

GRUPA PARAMETRY OBLICZEŃ JEDNOSTKOWEJ MOCY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

EKSPLLOATACYJNE NATĘŻENIE OŚWIETLENIE W POMIESZCZENIU E_m [lx] – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy E_m na podstawie przeznaczenia pomieszczenia.

Certyfikat

SKUTECZNOŚĆ ŚWIETLNA η_z [lm/W] – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy η_z :

Nazwa	η_z [lm/W]
Lampy rtęciowe	60
Metalohalogenowe	120
Sodowe	150
Żarówka	10
Żarówka halogenowa	24
Świetlówka	104
Świetlówka kompaktowa	88

OBLICZENIA MOCY JEDNOSTKOWEJ P_N [W/m²] – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości E_m i η_z z wzoru: $P_N = 4,3 \cdot E_m / \eta_z$

Użytkownik może wstawić własną wartość, jednak po zmianie w E_m i η_z zostanie ona od nowa przeliczona.

GRUPA PARAMETRY DO OBLICZEŃ ŚREDNIEJ WAŻONEJ MOCY JEDNOSTKOWEJ I ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃ A_f [m²] – w polu tym wyświetlana jest powierzchnia pomieszczenia/strefy, w przypadku, kiedy mamy zgrupowane pomieszczenia wówczas w polu tym jest suma powierzchni poszczególnych pomieszczeń należących do grupy,

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ DO OŚWIETLENIA POMIESZCZENIA/GRUPY E_L [kWh/m²rok] – wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

$$E_{L,j} = F_c \cdot \frac{P_N}{1000} [(F_o \cdot F_D \cdot t_D) + (F_o \cdot t_N)]$$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

$E_{K,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

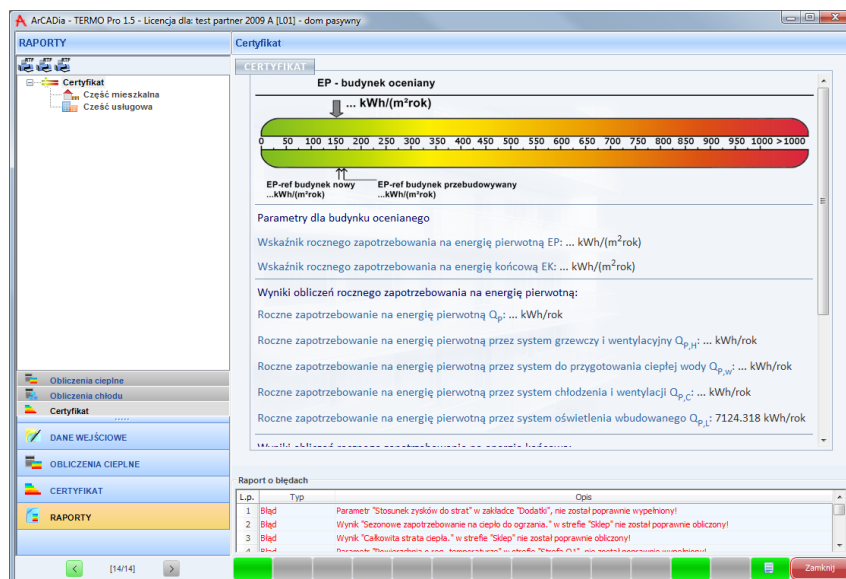
$E_{K,L} = \Sigma(E_{L,j} \cdot A_f)$ (suma wartości dla każdej grupy)

$Q_{P,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

$Q_{P,L} = 3 \cdot E_{K,L}$

Certyfikat

11.5 RAPORT CERTYFIKAT



Rys 448. Okno certyfikatu raport

Program pozwala na podgląd wyników dla poszczególnych grup świadectwa i zbiorczego wyniku z wszystkich grup wyliczonego na podstawie EPm (zaznaczenie na drzewku ikonki certyfikat). W programie można wygenerować trzy rodzaje raportów rtf :

- pierwszy uruchamiany pierwszą ikonką generuje raport świadectwa charakterystyki energetycznej,
- drugi uruchamiany drugą ikonką generuje raport charakterystyki energetycznej,
- trzeci uruchamiany trzecią ikonką pokazuje dane wejściowe do projektu (przyjęte sprawności, wyliczone energie końcowe i pierwotne, energię pomocniczą dla każdego wstawionego źródła)

11.5.1 Parametry dla budynku ocenianego

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – wartość wyliczana z wzoru $EP = \frac{Q_p}{A_f}$, gdzie A_f - powierzchnia ogrzewana o regulowanej temperaturze .

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – wartość wyliczana z wzoru $EK = \frac{(Q_{K,H} + Q_{K,W} + Q_{K,C} + E_{K,L})}{A_f}$, gdzie A_f - powierzchnia ogrzewana o regulowanej temperaturze.

11.5.2 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ Qp ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_p = Q_{p,H} + Q_{p,W} + Q_{p,C} + Q_{p,L}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY Qp,H ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{p,H} = W_H \cdot Q_{K,H} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$.

Certyfikat

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY $Q_{P,W}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{P,W}=W_W \cdot Q_{K,W} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI $Q_{P,C}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{P,C}=3 \cdot Q_{K,C} + 3 \cdot E_{el,pom,C}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO $Q_{P,L}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{P,C}=3 \cdot E_{K,L}$.

11.5.3 WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWCZY I WENTYLACYJNY $Q_{K,H}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY $Q_{K,W}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI $Q_{K,C}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO $E_{K,L}$ ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $E_{K,L}=\Sigma(E_{L,j} \cdot A_f)$.

11.5.4 PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU NOWO BUDOWANEGO EP ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – wartość uzależniona jest od współczynnika kształtu A/V_e i od wybranej metody certyfikatu:

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU PRZEBUDOWYWANEGO EP ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – wartość w tym polu jest powiększoną o 15% wartością WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BUDYNKU NOWO BUDOWANEGO EP :