ArCADia-TERMO

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO



1 SPIS TREŚCI

1	Spis treści	2
2	Wprowadzenie	7
3	- Zakres merutoryczny	Q
5		10
	3.1 Zakres merytoryczny obliczen cieplnych	10
	3.2 Zakres merytoryczny audytu	11
	3.2.1 Stosowane definicje	11
	3.2.2 Wymagane przez Rozporządzenie elementy audytu energetycznego	11
	3.3 Zakres merytoryczny certyfikatu	13
	3.3.1 Stosowane definicje	13
	3.3.2 Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej	13
	3.3.3 Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku	14
4	Opis danych wejściowych projektu	15
	4.1 Okno wybór obliczeń	16
	4.1.1 Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu	19
	4.2 MENU	20
		27
	4.3 Okno dane projektu	27
	4.4 Okno dane o budynku	28
5	Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła "U" przegród	31
	5.1 Wygląd okno obliczeń współczynnika przenika nia U	32
	5.1.1 Drzewko definicji przegród	32
	5.1.2 Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego	33
	5.1.3 Zakładka Warstwy przegrody	
	5.1.4 Baza edytora materiałów	
	5.1.5 Opis okno właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne	45
	5.1.6 Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie	
	5.1.7 Zakładka parametry dodatkowe	
	5.1.6 Opis okno własciwości ula przegrod typu sciana na gruncie	
6	Onic obliczań strat cianta w nomicszczaniu	61
U	Opis obiiczen sirui ciepiu w pomieszczeniu	07
	6.1 Wygląd okno obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń (struktura budynku)	65
	6.1.1 Opis drzewkastruktury budynku	
	6.1.2 Opis okna właściwości grupy pomieszczen	
	6.1.5 Opis okna własciwości pomieszczenia	09 74
	6.1.5 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN EN 12831 metoda uproszczona	
	6.1.6 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa	81
	6.1.7 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa	98
7	Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentyla	cji100
	7 1 Opis okna strefy cieplne	- 101
	7.1.1 Drzewko stref cieplnych	101
	7.1.2 Opis okno właściwości strefy	102

7.1.3	Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła	105
7.1.4	Opis okna wyników obliczeń	
8 Opis	obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wen	tylacji 161
8.1 C	Opis okna strefy cieplne	
8.1.1	Drzewko stref chłodu	
8.1.2	Opis okno właściwości strefy	
8.1.3	Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła	
8.1.4	Opis okna wyników obliczeń	
9 Rapo	rty obliczeń	198
10 Pra	ica z modułem Audyt	203
10.1	Opis elementów modułu Audyt	
10.2	Wprowadzanie danych do okien dialogowych	
10.2.1	Dane ogólne	
10.2.2	Okno dialogowe System grzewczy	
10.2.3	Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa	
10.2.4	Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy	
10.2.5	Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja	
10.2.6	Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne	
11 Wy	niki obliczeń modułu Audyt	
11.1 R	aport uproszczony	
12 Cer	rtyfikat	
12.1	Ogrzewanie i Wentylacja	
12.2	Ciepła woda użytkowa	
12.3	Chłodzenie	
12.4	Oświetlenie	
12.5	Raport certyfikat	
12.5.1	Parametry dla budynku ocenianego	
12.5.2	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	
12.5.3	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	
12.5.4	PARAMETRY DLA BUDYNKU REFERENCYJNEGO	
13 EF	EKT EKOLOGICZNY	337
13.1	Wstęp do Efektu ekologicznego	
13.2	Wybór obliczeń efektu ekologicznego	
13.3	Efekt ekologiczny dla certyfikatu	
13.3.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA	
13.3.2	OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO	
13.3.3	OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ	
13.3.4	Obliczenia	
13.3.5	Raporty i wyniki	

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Spis treści

13.4	Efekt ekologiczny dla audytu	
13.4.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA	
13.4.2	OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ	
13.4.3	Obliczenia	
13.4.4	Raporty i wyniki	
14 EF.	EKT EKONOMICZNY	
14.1	Wstęp do Efektu ekonomicznego	
14.2	Wybór obliczeń efektu ekologicznego	
14.3	Efekt ekonomiczny	
14.3.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA	
14.3.2	OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO	
14.3.3	OKNO EFEKT EKONOMICZNY	
14.3.4	RAPORTY I WYNIKI	
15 DO	BÓR GRZEJNIKÓW	
15.1	Wstęp do doboru grzejników	
15.2	Wybór obliczeń doboru grzejników	
15.3	Dobór grzejników	
15.3.1	OPCJE DOBORU ODBIORNIKÓW	
15.3.2	OKNO GŁÓWNE DOBORU ODBIORNIKÓW	
15.3.3	RAPORTY RTF Z DOBORU	416

Wydawca

ArCADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87 90-057 Łódź www.arcadiasoft.pl

Prawa autorskie

Zwracamy Państwu uwagę na to, że stosowane w podręczniku określenia software'owe i hardware'owe oraz nazwy markowe danych firm są prawnie chronione.

Program komputerowy oraz podręcznik użytkownika zostały opracowane z najwyższą starannością i przy zachowaniu wszelkich możliwych środków kontrolnych.

Pomimo tego nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia błędów.

Pragniemy w związku z tym zwrócić uwagę na to, że nie możemy udzielić gwarancji, jak również ponosić prawnej odpowiedzialności za wynikłe stąd skutki.

Za podanie nam ewentualnych błędów będziemy wdzięczni.

2 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,
- obliczenia audytu remontowego,
- projektowanej charakterystyki energetycznej,
- świadectwa charakterystyki energetycznej,
- efektu ekologicznego,
- efektu ekonomicznego.

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

Moduł **Audyt** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomagania 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 wspomagania wykonywania świadectw charakterystyk energetycznych lub projektowanej charakterystyki energetycznej 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 lub charakterystykę budynku.

3 ZAKRES MERYTORYCZNY

3.1 ZAKRES MERYTORYCZNY OBLICZEŃ CIEPLNYCH

Moduł obliczenia cieplne 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 Rozporządzenie MI z dnia 6 listopada 2008 r.

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

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło: 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

3.2 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 17 marca 2009 roku.

3.2.1 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.

3.2.2 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.

• 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.

3.3 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.

3.3.1 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 wilectności powietrze

temperatury lub wilgotności powietrza.

3.3.2 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.

3.3.3 Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku powinno składać się z następujących części:

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.

4 OPIS DANYCH WEJŚCIOWYCH PROJEKTU

4.1 OKNO WYBÓR 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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis danych wejściowych projektu

TERMO 3.0 Licencja dla: WEWNĘTF Plik Wersia Raporty Ustawie	XZNA, NEKOMERCVINA LICENCIA DLA INTERSOFT 2010, B [L03]
DANE WEJŚCIOWE	Wybór obliczeń
Crést ekonomiczny Crést ekonomiczny Crést ekonomiczny Dobár grzejników Obár grzejników Crést ekonomiczny Crést ekonomiczny	Wykoni obliczenia zapotrzebowania na energię użytkową • • z chłodzeniem • • be z chłodzenia • • De z chłodzenia •
Wybór obliczeń	H Certyfikat
Dane projektu	
Dane o budynku	
DANE WEJŚCIOWE	
COBLICZENIA CIEPLNE	
CERTYFIKAT	
2UŻYCIE PALIW	
EFEKT EKOLOGICZNY	
RAPORTY	Raport o bledach
	L.p. Typ Opis
< [1/15] <a>	Zamknij

Rys 3. Okno wyboru obliczeń wersja TERMO

Zależności wyboru norm

NORMA	NORMA (SEZONOWE ZAPOTRZEBOWANIE)
PN-EN 12831 Uproszczona	PN-EN 832
Szczegółowa	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
	Rozporządzenie MI

ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA MOSTKÓW CIEPLNYCH

NORMA	METODA MOSTKOW 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	ТАК	ТАК		
PN-EN ISO 13790	TAK	ТАК		

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



		Ry	ys 4. Drzewko projektów i szablonów
	Efekt ekologiczny		obliczenia efetu ekologicznego
	Efekt ekonomiczny		obliczenia efetu ekonomicznego
	Dobór grzejników	5	obliczenia doboru grzejników
			nowy projekt,
			otwieranie istniejących projektów,
H			zapis projektu,
			zapisz jako
			otwórz szablon przegród lub certyfikatu,
			zapisz szablon,
?			pomoc do programu,
A			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 danych adresowych, służy do wczytywania gotowych danych adresowych pochodzących z innych pojektów,

- grupa szablony norm, służy do wczytywania wybranych norm pochodzących zinnych projektów.

4.1.1 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*.

X Zapisywanie jako			X
ArCAD	ia-TERMO 🕨 2.4 🕨 Szablony 👻 😽	Przeszukaj: Szablony	٩
Organizuj 🔻 Nowy	folder	:== •	. 0
Dokumenty	Nazwa	Data modyfikacji	Тур
Muzyka Nowa biblioteka	Szkoła Podstawowa.btt	2010-06-07 15:33	Plik BTT
S Obrazy			
Wideo			
🖳 Komputer			
🏭 Windows 7 (C:)			
👝 Dane (D:)			
🗣 Sieć			+
Nazwa pliku: Szk	oła Podstawowa.btt		-
Zapisz jako typ: Plik	i szablonu przegrody (*.btt)		-
) Ukryj foldery		Zapisz An	uluj

Rys 5. Okno zapisu szablonów certyfikatu i audytu

4.2 MENU

PLIK - pozycja menu**Plik** zawiera natepujace elementy:



- dodanie do pliku projektu
- 🤨 otwarcie z dysku nowego pliku projektu
- zapisu bieżącego pliku projektu lub tą samą nazwą
- zapis bieżącego pliku projektu z nową lub tą samą nazwą
- 🙀 🛛 zapis szablonu z danymi adresowymi, przegrodami, normami
- zaimportowanie szablonu z danymi adresowymi, przegrodami, normami

WERSJA - pozycja menu**Wersja** zawieralistę przycisków, koniecznych do wybrania wersji programu , zgodnej z otrzymaną licencją



Termo - Wersja programu (świadectwo)

ArCADia- Termo - Wersja programu (świadectwo i projektowana charakterystyka) ArCADia- Termo PRO - Wersja programu (świadectwo, projektowana charakterystyka i audyt)

EDYCJA - pozycja menu**Edycja** zawiera różne zestawy przycisków, w zależności od aktualnego miejsca w programie:











Rys 10. Menu Edycja - Strefy cieplne



Rys 11. Menu Raporty

USTAWIENIA, Opcje - pozycja menu**Ustawienia** zawiera, dwie pozycje *Raport o blędach* i *Opcje*. Zawartość pozycji Opcje ,zależy od początkowych ustawień programu.

Opcje							
Ogólne	Wybór obliczeń	Budynek referencyjny	Certyfikat	Audyt	Dobór odbiomików		
Spr	Sprawdzaj aktualizacje automatycznie Sprawdź aktualizacje						
Two	orzenie przegró	d lustrzanych					
V Poo	lgląd wyników ś	wiadectwa					
🔲 Aut	omatyczny zapi	s kopii zapasowej po	upływie:		30 min		
Vłą	cz cofanie	lloś	ć kroków co	ofania:	10		
Ukr ten	yj przegrody wo operatur po obu	ewnętrzne gdy różni stronach wynosi Δ6	ca)	Δθ =	4,00 °C		
					Zamknij		

Rys 12. Opcje - zakładka Ogólne

Opcje					
Ogólne	Wybór obliczeń	Budynek referencyjny	Certyfikat	Audyt	Dobór odbiorników
Oblicz	eniowe zapotrze	ebowanie na ciepło p	omieszcze	eń Q —	
Norma:		PN-EN 12831			
Metoda	:	Szczegółowa			
Straty of dia pom	ciepła od gruntu ileszczeń:	PN-EN 12831			
Zapoti	rzebowanie na c	iepło budynku			
Norma:		PN-EN 13790:2009			
Metoda	:	Szczegółowa			
Straty of dla stre	ciepła od gruntu f cieplnych:	Wg rozp. MI 06.11	.08		
Wybór (mostkóv	obliczeń w cieplnych:	PN-EN ISO 14683			0
					Zamknij

Rys 13. Opcje - zakładka Wybór obliczeń



Rys 14. Opcje - zakładka Budynek referencyjny

Opcje		one fieldering			-	
Ogólne	Ogólne Wybór obliczeń Budynek referencyjny Certyfikat Audyt Dobór odbiomików					
Wzór raportu dla lokalu mieszkalnego: Raport z uwzględnieniem wartości referencyjnych					eferencyjnych	
Wzór raportu dla Raport uwzględniający w tabeli Energii Pierwotnej su budynku mieszkalnego: a nie Energię pomocniczą			gii Pierwotnej sumę,			
					Zamknij	

Rys 15. Opcje - zakładka Certyfikat

Opcje					-
Ogólne	Wybór obliczeń	Budynek referencyjny	Certyfikat	Audyt	Dobór odbiomików
Wybór termom	sposobu naliczan odernizacyjnej:	ia premii Wg Rozp. N	ll z dnia 17	.03.2009	n.
					Zamknij

Rys 16. Opcje - zakładka Audyt

Opcje		and delivery			-	
Ogóln	e Wybór obliczeń	Budynek referencyjny	Certyfikat	Audyt	Dobór odbiomików	
Og	rzewanie grzejnikov	ve		Ust	awienia domyślne	
Og	rzewanie podłogow	e		Ust	awienia domyślne	
Og	rzewanie powietrzr	e		Ust	awienia domyślne	
					Zamkni	j)

Rys 17. Opcje - zakładka Dobór grzejników

Ustawienia do <mark>myślne grzejnik</mark> ów	×
Wczytane katalogi producentów grzejników:	Katalog
Domyślny typoszereg grzejników: Grzejniki płytowe/Purmo/Venti Com	npact
Domyślne ustawienia zblokowanych wymiarów:	Oblicz
Domyślne dodatki:	Oblicz
Nr kondygnacji na której znajduje się źródło ciepła: 0	
Temperatura zasilania obiegu grzewczego tz: 90,0 °C	
Temperatura powrotu obiegu grzewczego tp: 70,0 °C	
Współczynnik dopasowania LH: 1,5	
Nie uwzględniaj dodatków gdy w pomieszczeniach	
Anuluj	ок

Rys 18. Ustawienia domyślne grzejników



Rys 19. Dodatek na usytuowanie grzejników

L [mm] ◎ 50 ◎ 70 ◎ 100 ◎ >= 130	Anuluj

Rys 20. Dodatek na uwzględniający obudowę grzejników



Rys 21. Dodatek na uwzględniający sposób podłączenia grzejników



Rys 22. Dodatek na uwzględniający ochłodzenie wody

POMOC - pozycja menu**Pomoc** zawiera dwie pozycje *Pomoc F1* oraz *O programie*.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis danych wejściowych projektu

O programie ArCADia-TERMO PRO 3.0	x
The second secon	ERAZ POLSKA
ArCADia-TERMO PRO 3.0	Pooft.
Wersja: 3.0.607	15011
Release 3940 WYCACCNY DYSTRYBUTOR	ArGODia
Copyright © 2009 ArCA	Diasoft Chudzik sp.j.
Licencja dla	
WEWNETRZNA NIEKOMERCY INALICENCIA DI A INTERSOFT 2010 B ILO	31
	J
ArCADia-TERMO	
WEWNĘTRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT 2010_B [L0:	3]
ArCADia-TERMO PRO	
WEWNĘTRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT 2010_B [L0:	3]
Efekt ekologiczny	
WEWNĘTRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT 2010_B [L0:	3]
Efekt ekonomiczny	
INTERsoft [L01]	
Dobór grzejników	
INTERsoft [L01]	
	Zamknij

Rys 23. Okienko O programie

4.3 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.

X TERMO 3.0 Licencja dla: WEWNĘTRZNA, NIEKON	IERCYJNA LICENCJA	DLA INTERSOFT 2010_B [L03] - AII_J	edn_2b				X
Plik Wersja Raporty Ustawienia Pomoc	$ \land \forall \land \forall$						
DANE WEJŚCIOWE	Dane projektu						
Efekt ekologiczny	OPIS PROJEKTU				DANE JEDNOSTKI	OPRACOWUJĄCEJ	
Efekt ekonomiczny Dobór grzejników	Miejscowość:	Łódź	Nr projektu: Wersja projekt	1 u: 1	Logo:		
	Opis:	E					
Ostatnio užywane All_Jedn_2b.thb Szablony Przegrody The Skola Podstawowa pr.81 http://www.apr.81.http://wwwww.apr.81.http://wwwwww.apr.81.http://wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww	Data opracowania:	01 maja 2010 🔻			Nazwa:	ArCADiasoft Chudzik s	(p. j.
Osiedle Nowy dom.btt T Przegrody 1.btt Dane adresowe	DANE BUDYNKU Nazwa:	ArCADiasoft Chudzik sp. j.			NIP: REGON: Adres:	725-16-76-810 472347809	
Bałuty Nowe.tad	Adres:	of March Sectors	N	05.02	Adres:	ul. Sienkiewicza	
	Adres:	ui. sienkiewicza	NE.	00/07	Nr: Mielecowość	85/87 Fódá	
936,11 kWh/(m²rok)	Województwo:	łódzkie	Rou.	30-037	Kod:	90-057	
100 200 300 400 500 >500 ↑↑	DANE INWESTORA Nazwa:	A ArCADiasoft Chudzik sp. j.			Województwo: Telefon: Fax:	łódzkie +48 42 6891111 +48 42 6891100	
Wybór obliczeń	Adres:				Dane osobowe		
Dane projektu	Adres:	ul. Sienkiewicza	Nr:	85/87	Lista	projektantów	
	Miejscowość:	Łódź	Kod:	90-057	Adam Nowak	22	4
	Województwo:	łódzkie	-				34
	Telefon:	+48 42 6891111	Fax:	+48 42 6891100			X
🖆 ZUŻYCIE PALIW	Raport o błędach						
	L.p. Typ			Opis			<u>^</u>
	1 Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenika	nia Uc" w przegrodzie "	SZ oc do modern.", pi	owinien znajdować się v	v przedziale od 0,00 do 0,30	4
	2 Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenika	nia Uc" w przegrodzie "(DZ 100x150", powinie	en znajdować się w prze	edziale od 0,00 do 1,80!	-
(2/17)							Zamknij

Rys 24. Okno dane projektu

4.4 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 25. 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.

Dane Geometryczne Budynku:

POWIERZCHNIA ZABUDOWY $[m^2]$ -pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-ARCHITEKTURA lubwyliczane z sumy wstawionych w definicji podłogi na gruncie wartości A_g (pole podłogi po obrysie zewnętrznym),

KUBATURA BUDYNKU [m³]-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-Architektura lubwyliczane z sumy wstawionych w projekcie kubatur stref ogrzewanych i nieogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość kubatur pobierana jest z pomieszczeń),

POWIERZCHNIA NETTO $[m^2]$ -pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-ARCHITEKTURA lubwyliczane z sumy wstawionych w projekcie powierzchni $A_f(A_u)$ stref ogrzewanych i nieogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość powierzchni pobierana jest z pomieszczeń),

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE $[m^2]$ -pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-ARCHITEKTURA lubwyliczane z sumy wstawionych w projekcie powierzchni A_f stref ogrzewanych (w przypadku kiedy nie ma obliczeń sezonowego zapotrzebowania wartość powierzchni pobierana jest z pomieszczeń),

LICZBA KONDYGNACJI-pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-ARCHITEKTURA lubwyliczane z sumy wstawionych kondygnacji w strukturze budynku (jeśli wykonujemy obliczenia bez struktury budynku wówczas wartość tą wpisujemy ręcznie).

Dane Klimatyczne:

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.

Mapka włączana jest przyciskiem



Rys 26. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

STACJA METEOROLOGICZNA,- PRZYCISK BAZA - użytkownik w oknie *Edytor baz meteorologicznych* wprowadzić własne dane, dotyczące temperatury, ilości dni grzewczych oraz wilgotności dla każdego miesiąca

Edytor baz meteo	rologiczr	hych	-	-	-	-	-						x
Stacja meteorologi Wvniki dla mies	czna: laca	Łódź - Li	ıblinek			٥	- Now Łódi	a stacja 2 - Lubline	ek		(Dodaj	
Miesiąc	I	П	Ш	IV	٧	VI	VII	VIII	IX	х	XI	XII	_
Temperatura	-1,00	-1,00	3,30	7,60	13,50	16,60	17,50	17,90	12,90	6,60	3,80	0,70]
Ilość dni grzewczych	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Wilgotność	88	83	79	75	70	75	73	73	79	84	89	90	
Średnia roczna 8,20 °C Obliczeniowa te -20,00 °C	tempera mperatu	tura zew ira zewne	nętrzna strzna			9,	loczna am 50 °C	plituda te	mperatu	iry			
Stacja aktynometry Przywróć dom	yczna: yślne wai	Łódź tości	- Lubline	k			Edy	cja		Anuluj		ОК	

- **PRZYCISK EDYCJA** – użytkownik ma dostęp do danych aktynometrycznych dla wybranej stanej aktynometrycznej

					lowa stacja			
lacja aktynometry	czna: Łó	dž - Lublinek		\$ ·	Lódź - Lubline	ek		
lachylenie do pozic	omu O* Nac	chylenie do poziomi	u 30° Nachyle	enie do poziomu	45° Nachyler	nie do poziomu 60	* Nachyleni	e do poziomu 9
Kierunek/Miesiąc	Północ	Płn Wsch.	Wschód	Płd Wsch.	Południe	Płd Zach.	Zachód	Płn Zach
I	27962	27962	27962	27962	27962	27962	27962	27962
п	31503	31503	31503	31503	31503	31503	31503	31503
III	73137	73137	73137	73137	73137	73137	73137	73137
IV	99324	99324	99324	99324	99324	99324	99324	99324
v	155522	155522	155522	155522	155522	155522	155522	155522
VI	150700	150700	150700	150700	150700	150700	150700	150700
VII	146603	146603	146603	146603	146603	146603	146603	146603
VIII	124786	124786	124786	124786	124786	124786	124786	124786
IX	76655	76655	76655	76655	76655	76655	76655	76655
x	51570	51570	51570	51570	51570	51570	51570	51570
XI	22963	22963	22963	22963	22963	22963	22963	22963
XII	17769	17769	17769	17769	17769	17769	17769	17769

PRZYCISK OBRÓT – użytkownik w oknie tym może obrócić wstawione przegrody o dowolnykąt, co 45°,

KROTNOŚĆ WYMIAN DLA CAŁEGO BUDYNKU n_{50} [1/h]- pole do edycji przez użytkownika, wartość wstawiamy na podstawie zrobionej próby szczelności lub korzystamy z podpowiedzi, w której współczynnik uzależniony jest od typu budynku i szczelności stolarki okiennej. Wartość jest niezbędna w przypadku gdy w budynku mamy wentylację mechaniczną lub wykonujemy obliczenia audytu.



Rys 27. Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

KŁÓDKA- pozwala użytkwonikowi zablokować każde pole liczbowe, aby program (i użytkwonik) nie mógł zmienić wprowadzonej wartości. Po zablokowaniu pole liczbowego wartość jest podkreślona. Aby odblokować pole do edycji należy kliknąć zamkniętą kłódkę.

2,70 h Pier - pole liczbowe podczas edycji

n₅₀: 2,70

▲ I - zablokowane pole liczbowe podczas edycji

 n_{50} : 2.70 $\frac{1}{h}$ - podkreślenie oznacza zablokowane pole liczbowe

5 OPIS OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA, "U" PRZEGRÓD

5.1 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKA NIA U

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

- drzewko po lewej stronie służące wstawiania 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 wykropleń i temperatury.

X TERMO 3.0 Licencja dla: WEWNĘTRZNA, NIEKOM	IERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT 2010_B [L03] - All Jedn_2b	x
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia	Pomoc 🕐 🔻 🐴 🐨	
OBLICZENIA CIEPLNE	Definicie przegród	
	Velačitvošci przegrody Typ: Ściana zewnętrzna Nazwa: Ściana zewnętrzna Nazwa: Ściana zewnętrzna Symbol: SZ Oc do modern. Symbol: SZ Oc do modern. Sposób obliczeń: Zdefiniowane warstwy Opory cieplne Wapółczynnik mostków cieplnych	
☐ 02 100x100 do modern. S7 nc S7 nc S7 nc S7 nc O2 garà P6 1 mieszk. P6 1 mieszk. P6 2 garà P6 2 garà P6 2 garà	R _S =0.13 $\frac{m^2 K}{W}$ () R _{SE} =0.04 $\frac{m^2 K}{W}$ () $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$ Tablice	
02 100x150 do modern. 936.11 kVh/(m ³ rck) ↓ 020 200 200 400 400 + 500 11	Lp. Material d [m] Nmmx1 (m) R (m) M 1 Strona zevnetzna 0,059 0,045 1,111 X 2 Mar z cegly ceranicznej Strona wevnętzna 0,025 0,770 0,325 Strona wevnętzna 0,250 0,770 0,325	
Image: Strefy circle Image: Strefy circle Image: Strefy circle Image: Strefy circle	Catowity współczynnik U _C =0.62 W przemiania: Wykres temperatury i wykropienia	
	Banot o biedach	
	L.p. Typ Opis	-
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczymnik przenkania Uć" w przegrodzie '52 oc do modern.", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,301 2 Ostrzeżenie Parametr "Współczymnik przenkania Uć" w przegrodzie '02 100x190", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,801	•
< [4/17] >		nij

Rys 28. Okno definicji przegród

5.1.1 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.

- przycisk służy do dodawania do projektu nowego typu przegrody,
- y przycisk służy do usuwania wstawionej w projekcie przegrody,
- przycisk służy do kopiowania parametrów wstawionej wcześniej przegrody,
- przycisk służy do wklejania skopiowanych parametrów przegrody,
- srtowanie nazw przegród
- erregional entry of the strop o
- with a straight strai
- i oznaczenie przegrody typu strop wewnętrzny,
- oznaczenie przegrody typu drzwi wewnętrzne,
- oznaczenie przegrody typu okno wewnętrzne,
- ize oznaczenie przegrody typu drzwi zewnętrzne,
- oznaczenie przegrody typu okno zewnętrzne,
- oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna,
- oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna,
- oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna łukowa,
- oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna łukowa,
- oznaczenie przegrody typu dach,
- oznaczenie przegrody typu ściana na gruncie,

5.1.2 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 cieplnych.

Ściana łukowa pozwala na dodawanie do niej okien i drzwi o dowolnej orientacji stron świata.

Defini	cje przegró	ó d 🗆							
Właśo	ciwości prze	grody							
Тур:		Ściana zewnętrz	zna	łukowa					
Nazw	va:	Ściana zewnętrz	zna	łukowa					
Symb	ool:	SZŁ 1			M	ostek cieplny	przegro	dy	
Sposó	ób obliczeń:	Zdefiniowane w	ars	twy	Σ	:Ψ _k r= 👔 <u>₩</u>		Oblicz	
Орс	ory cieplne				W	spółczynnik n	nostków	cieplnych	
R	_{BI} =0,13 <u>m²K</u> W	1 R _{SE} =0,04	<u>m²</u> W	<u>к</u> ()	۵	$M_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$		Tablice	
	Warstwy	przegrody							
Lp.		Materiał		d [m]		λ [W/m*K]	[m	R 2K/W]	+
	Strona zewne	ętrzna							
1	Tynk cement	owo-piaskowy		0,020		1,000	0,020		X
2	Beton zbrojo	ny z 1% stali		0,180		2,300	0,078		
	k								
	Strona wewn	iętrzna							♠
	Strona wewn	iętrzna							1
	Strona wewn	iętrzna							↑ ↓
	Strona wewn	ętrzna							↑
	Strona wewn	iętrzna							↑ ↓
	<u>Strona wewn</u>	etrzna							↑ ↓ ©
	<u> Strona wewn</u>	iętrzna							↑ ↓ №

Rys 31. Właściwości przegród

	grody					
p:	Dach) (
zwa:	Dach				×)	155
mbol	01		Mostek cieplny	przegrody		2 hr
osób obliczeń:	Obliczenia prz	tegrody ei	$\Sigma \Psi_{KK} = 0 \frac{W}{K}$	Oblica		
pory cieplne		-1	Współczynnik r	nostków cieplnych		
R= 0,10 m2K	6 Rec= 0,0	4 <u>m2K</u>	$\Delta U_{0} = 0 \frac{W}{m^{2}M}$	Tablic		TUN
p. 1	Materiał	d (m)	λ [W/m*K]	R [m ² K/W]		
Strona zewne	ştrzna	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1			X Wyniki oblicz	teń
	owane warstwy	0,100		0,150	Grubość:	d = 0,20 r
 Słabo wentyli powietrzne 						
1 Słabo wentyli powietrzne 2 Filce, maty i p mineralnej 80	ołyty z wełny	0,100	0,045	2,222	Kres górny ca	kowitego oporu R ⁺ _T =2,21
1 Słabo wentyli powietrzne 2 Filce, maty i p mineralnej 80 Strona wewn	ołyty z wełny ętrzna	0,100	0,045	2,222	Kres górny ca ciepla: Kres dolny cal	Rowitego oporu R ⁺ _T =2,21
Słabo wentyli powietrzne Filce, maty i p mineralnej 80 Strona wewn	ołyty z wełny etrzna	0,100	0,045	2,222	Kres górny ca ciepła: Kres dolny cał ciepła:	kowitego oporu R ⁺ _T =2,21 kowitego oporu R ⁺ _T =2,45
Słabo wentyli powietrzne Filce, maty i p mineralnej 80 Strona wewn	ołyty z welny ętrzna	0,100	0,045	2,222	Kres górny ca ciepla: Kres dolny cal ciepla: Całkowity opó	#kowitego oporu $R_{\uparrow}^{+}=2,21^{-1}$ #kowitego oporu $R_{\uparrow}^{-}=2,45^{-1}$ r. $R_{\uparrow}=2,33^{-1}$

Rys 32. Właściwości przegrody niejednorodnej

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 wariancie użytkownik musi wstawić poszczególne warstwy przegrody ze zdefiniowanym współczynnikiem λ i szerokością każdej warstwy. Na tej podstawie program wylicza współczynnik przenikania U.

WSPÓŁCZYNNIK MOTSKÓW CIEPLNYCH – pole to służy do wyboru wspólczynika typu mostka cieplnego. Program automatycznie określa długość liniową mosta (gdy obwód jest odcinkiem lub prostokątem) informując

o tym użytkownika przy pomocy ikony 🔍.

Nłaś	ciwości prze	grody						
Тур:		Ściana zewn	ętrzn	a				
Nazw	va:	Ściana zewn	ętrzn	a				
Symb	ool:	SZ 1			Mostek ciepli	ny przegro	dy	
Sposi	ób obliczeń:	Zdefiniowan	e wa	rstwy	ΣΨ _κ τ = 🕦 🔽	<u>v</u>	Oblicz	
Оро	ory cieplne				Współczynnik	mostków	cieplnych	
R	_{SI} =0,13 <u>m²K</u> W	1 R _{SE} =0,	04 <u>m²</u> W	<u>к</u> 🕦	$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$		Tablice	
Lp.	Warstwy	przegrody Materiał		d	λ [W/m*K]	ſm	R ²K/W]	4
Lp.	Warstwy Strona zewno	przegrody Materiał ętrzna		d [m]	λ [W/m*K]	[m	R ²K/W]	4
Lp. 1	Warstwy Strona zewm Tynk lub głac cementowo-i	przegrody Materiał ętrzna łź wapienna		d [m]	λ [W/m [#] K] 0,820	[m	R ²K/W]	-
Lp. 1	Warstwy Strona zewn Tynk lub głac cementowo-t Mur z cegły k	przegrody Materiał ętrzna źź wapienna gratówki		d [m] 0,010 0,380	λ [W/m"K] 0,820 0,560	(m 0,012 0,679	R ¥K/W]	4
Lp. 1 2 3	Warstwy Strona zewn Tynk lub głac cementowo-i Mur z cegły k Tynk lub głac cementowo-i	przegrody Materiał ętrzna iź wapienna ratówki iź wapienna	 	d [m] 0,010 0,380 0,010	λ [W/m*K] 0,820 0,560 0,820	0,012 0,679 0,012	R 2K/W]	4 X 4
Lp. 1 2 3	Warstwy Strona zewn Tynk lub głac cementowo-t Mur z cegły k Tynk lub głac cementowo-t Strona wewn	przegrody Materiał śź wapienna ratówki śź wapienna wętrzna	 	d [m] 0,010 0,380 0,010	λ [W/m™K] 0,820 0,560 0,820	[m 0,012 0,679 0,012	R ²K/W]	+ × ↑
Lp. 1 2 3	Warstwy Strona zewn Tynk lub głac cementowo-i Mur z cegły k Tynk lub głac cementowo-i Strona wewn	przegrody Materiał strzna strzna strztowki śź wapienna wapienna iętrzna		d [m] 0,010 0,380 0,010	λ [W/m*K] 0,820 0,560 0,820	0,012 0,012 0,012	R *K/W]	+ × + ₩
Lp. 1 2 3	Warstwy Strona zewn Tynk lub glac cementowo-i Mur z cegły i Tynk lub glac cementowo-i Strona wewn	przegrody Materiał ętrzna śź wapienna ratówki źź wapienna wętrzna		d [m] 0,010 0,380 0,010	λ [W/mʰk] 0,820 0,560 0,820	(m 0,012 0,079 0,012	R *K/W]	

Rys 33. Właściwości przegród : Zdefiniowane warstwy

OPORY CIEPLNE R_{ST} pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na

podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk 🧃 włącza 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 34. 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 (przyciskwłącza 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 35. Współczynnik R_{SE}

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma \Psi_k \cdot l_k [W/m \cdot K]$ – pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwieranego przyciskiem Tablice . Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

Most	ki cieplne					×
Kod	Typ mostka	Symbol	Ψk [W/m*K]	L k [m]		+
49M	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją zewnętrzną	 W7	0,450	2H+2W		
			Σ	Ψ _k ·L _k =	<u>v</u>	Anuluj OK

Rys 36. Okno wyboru mostków cieplnych

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 ••••.

N-EN ISO 14683:2008 Połączenia dachu ze ścianą zewnętra	Połączenia dachu ze ścianą zewnętrzną					
Polączenia dochu ze ścianą zewnętra Polączenia płyty bałkonowe je scianą Dachńsciana Polączenia płyty bałkonowe je scianą Naroża ścian zewnętrznych Dachńsciana Polączenia ściany zewnętrznych ze Dachńsciana i Polączenia ścian zewnętrznych ze Otwory okieme i drzwiowe z oścież Dach z ogniomurkiem Otwory okieme i drzwiowe z oścież Dach z opriomurkiem Otwory okieme i drzwiowe z oścież Dach z opriomurkiem Otwory okieme i drzwiowe z oścież Dach z opriomurkiem Otwory okieme i drzwiowe z oścież	zną zną wnętrzną pami nicą zewną nicą w śro nicą wewn	zną ętrzną dku uętrzną				
Dach z ogniomurkie Połączenie sciany zewnętrzna Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacja wewnetrzna	R7	0.65	0.85	0.85		
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją na całej grubości	R8	0.45	0,7	0.7		
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	0,25	0,25		
Dach z ogniomurkiem/ściana bez izolacji i wieniec z izolacją	R12	0,15	0,4	0,4		

Rys 37. Okno bazy danych mostków cieplnych

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. Jeżeli użytkownik nie poda w tym okienku

długości mostka, to program automatycznie go obliczy, informuja o tym przy pomocy ikony 🖤.

*DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGOI*_{*K*} [*m*] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego. Użytkownik włączając przycisk ••• może automatycznie zdefiniować, że dany typ mostka ma pobierać z przegrody wartość Wysokości H, Szerokości W, Grubości D, Obwodu P, Pola A, Mix przegrody (H+W) lub wybrać inne i wstawić własna wartość.

Funkcja ta jest bardzo przydatna dla przegród stolarki okiennej i drzwiowej (wówczas wstawiamy aby program wyliczył długość mostka na podstawie obwodu przegrody i nie musimy już tego robić w strukturze budynku i strefach cieplnych). W przypadku ścian funkcja ta jest przydatna np. gdy mamy ścianę przy gruncie wówczas możemy powiedzieć aby program automatycznie wstawił mostek z zakresu GF 1-13 i definiujemy aby z
przegród pobrał szerokość W (przydatne jest też to dla płyt balkonowych i połączenia ściany z dachem lub stropem).

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)



Rys 38. 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 39. 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)

/ybierz wartość dodatku ma mostki cieplne 🛛 🕹						
Liczba stropów	Liczba	ΔU				
przecinających izolację	przecinanych ścian	kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	kubatura przestrzeni > 100 m³			
	0	0,05	0			
0	1	0,10	0			
	2	0,15	0,05			
	0	0,20	0,10			
1	1	0,25	0,15			
	2	0,30	0,20			
	0	0,25	0,15			
2	1	0,30	0,20			
	2	0,35	0,25			

Rys 40.

Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

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

Rys 41. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne		X
Dotyczy otworów		^
Powierzchnia elementu budynku [m²]	Δ	U
0 - 2	0,	50
>2 - 4	0,4	40
>4 - 9	0,	30
>9 - 20	0,3	20
>20	0,	10
	Anuluj	

Rys 42. Podpowiedź dotyczy otworów

5.1.3 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.

	Materiał		d [m]	λ [W/m*K]	R [m²K/W]
	Strona zewnętrzna				
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna		0,010	0,820	0,012
2	Mur z cegły kratówki		0,380	0,560	0,679
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna		0,010	0,820	0,012
	Strona wewnętrzna				

Rys 43. Tabelka warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,

MATERIAL – 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*/*m*²·*K*] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R $[m^2 \cdot K/W]$ - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn $\lambda i d z$ 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),



wklej warstwę przegrody

5.1.4 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

Edytor materiałów		-					×
Znajdź Materiały Szukaj: wyczyść Znaleziono 130 materiałów. wilgotne							
+ 🔁 🗶 🧖	Lp.	Nazwa	p [kg/m ³	λ 3] [W/m*K]	Cp] [J/kg*K]	δ [kg/m*s*Pa]	ł
Asfalty Beton	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej Mur z cegły dziurawki	1800,00 1400,00	00 0,770 00 0,620	880,000 880,000	2,92E-011 3,50E-011	X
Drewno Wyroby gipsowe Kamienie naturalne	3 4	Mur z cegły kratówki Mur z cegły silikatowej pełnej	1300,00 1900,00	00 0,560 00 0,900	880,000 880,000	4,17E-011 2,92E-011	
	5	Mur z cegły silikatowej drążonej i bloków drążonych Mur z cegły klinkierowej	1600,00 1900.00	00 0,800	880,000	3,80E-011	6
YIIKi YiIKi Wybrane materiały różne Warstwy powietrzne Materiały i wyroby budowlane PN-EN 12E							μ
 → Dokrycia dachowe → Materiały i wyroby budowlane PII-EN 174 → Producenci 							
Przywróć domyślne wartości Wybór wersji ba	l izy da	nych: 2.4			Anuluj	ок	

Rys 44. 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 , Cp, 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.







dodawanie nowego folderu,

dodawanie folderu poniżej istniejącego,

usuwanie folderu,

zmiana bazy z normowej na stropy,

TABELKA BAZY MATERIAŁÓW

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

L.p. – liczba porządkowa,

NAZWA – kolumna służące 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.

Cp [*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.

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

	Nazwa	ρ [kg/m³]	λ [W/m*K]	Cp [J/kg*K]	μ
1	Beton o średniej gęstości 1800	1800,000	1,150	1000,000	70.671
2	Beton o średniej gęstości 2000	2000,000	1,350	1000,000	70.671
3	Beton o średniej gęstości 2200	2200,000	1,650	1000,000	82.305
4	Beton o wysokiej gęstości 2400	2400,000	2,000	1000,000	94.340
5	Beton zbrojony z 1% stali	2300,000	2,300	1000,000	94.340
6	Beton zbrojony z 2% stali	2400,000	2,500	1000,000	94.340





dodawanie nowych warstw do przegrody,



usuwanie warstw z przegrody,

kopiuj materiał

wklej materiał

zmiana trybu edycja/wstawianie

 μ / δ zmiana parametru dyfuzji pary wodnej

WARIANT B - ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓŁCZYNNIK 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 całkow	wity współczynnik przenik	tania
Narzucony współczy	ynnik przenikania —	Współczynnik most	ków cieplnych
U = 0,30 W /m ² K	Tablice	$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$	Tablice

Rys 47. Właściwości przegród wariant B

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

Budyne	k mieszkalny i zamieszkania zbiorowego	
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikani ciepła U(max) [W/(m²· K)]
	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):	
1	a) przyti>16℃	0,30
	b) przyti≤16°C	0,80
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
3	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
_	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
5	a) przyti>16℃	0,25
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	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



Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie. 🛛 🛛 🔀					
Budyne	ek użyteczności publicznej	\$			
L.p.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m²· K)]			
	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):				
1	a) przyti>16℃	0,30			
	b) przy t i ≤ 16°C	0,65			
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00 *)			
	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:				
3	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	3,00			
	 b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny 	0,70			
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań			
	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:				
5	a) przyti>16℃	0,25			
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	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. beżeli 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 W/(m²· K). 					

Rys 49. Podpowiedź budynek użyteczności publicznej

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie. 🛛 🛛 🔀					
Budyne	k produkcyjny, magazynowy i gospodarczy - Okna, drzwi	i ^			
L.p.	Okna, świetliki, drzwi i wrota	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m²· K)]			
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o t i ≥ 16°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℃	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.					

D = 0	D 1 1/1				1
Rvs 50	Podpowiedz okna	drzwi – budynek	produkcymy	magazynowy 1	gospodarczy
1,5550.	i oupomeuz onnu,	ullin oudyner	produce y my	, magazynowy i	Sopportion

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/(m²· K)]		
	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):			
1	a) przyti>16℃	0,30		
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	0,65		
	c) przyti≤8°C	0,90		
	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne:			
· .	a) przy ∆t i > 16 °C	1,00		
Ĺ	b)przy8 °C < ∆ti≦16 °C	1,40		
	c) przy∆ti≤8 °C	bez wymagań		
	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
3	a) przyti>16℃	0,25		
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	0,50		
	c) przy ∆t i ≤ 8 °C	0,70		
	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, posadzki na gruncie:	bez wymagań		
4	a) przyti>16℃	0,80		
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	1,20		
	c) przy ∆t i ≤ 8 °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. ⊿t i – Różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach				

Rys 51. Podpowiedź budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy



Rys 52. Podpowiedź okna, drzwi – budynku mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.					
Budyne	k użyteczności publicznej - Okna, drzwi	\$			
L.p.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m²· K)]			
	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne (fasady):				
1	a) przyti>16℃	1,8			
	b) przy 8°C < t i ≤ 16°C	2,6			
	c) przyti≤8°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, źłobkach 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 53. Podpowiedź okna, drzwi – budynek użyteczności publicznej

WSPÓŁCZYNIK 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 w okienku *Opcje*norm PN B 03406 i PN B 02025)

uwzgiędnia wpływ nieszczemości		
Opis nieszczelności	۵U	
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 54. Podpowiedź uwzględnienie wpływu nieszczelności

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	0,15

Rys 55. 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)

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne 🛛 🛛 🔀				
Dotyczy pionowych elementów budynku 😽				
Liczba stropów Liczba &U				
przecinających izolację	przecinanych ścian	kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	kubatura przestrzeni > 100 m³	
	0	0,05	0	
0	1	0,10	0	
	2	0,15	0,05	
	0	0,20	0,10	
1	1	0,25	0,15	
	2	0,30	0,20	
	0	0,25	0,15	
2	1	0,30	0,20	
	2	0,35	0,25	

Rys 56. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

	Element budynku		ΔU
Lekka podłoga (drewno, metal itd.)			0
	Liczba boków	1	0,05
ężka podłoga	będących w kontekcie ze	2	0,10
(beton itd.)	środowiskiem	3	0,15
	Town of ramma	4	0.00

Rys 57. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Powierzchnia elementu budvnku [m²] AU			
0 - 2	0,50		
>2 - 4	0,40		
>4 - 9	0,30		
>9 - 20	0,20		
>20	0,10		

Rys 58. Podpowiedź dotyczy otworów

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

W skład tej grupy wchodzą 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,

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 wariant *ZDEFINIOWANE OSZKLENIE PRZEGRODY* oraz wariant *ZDEFINIOWANE CAŁKOWITY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA*.

Typ: Okno zewnętrzneNazwa:Okno zewnętrzneSymbol:OZ 1Sposób obliczeń:Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikaniaNarzucony współczynnik przenikaniaWspółczynnik mostków cieplnych $U = 1,20 \frac{W}{m^2 K}$ TabliceWspółczynnik przepuszczalnościUdjał pola powierzchni przeszkłonejdo całkowitejC = 0,70Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsłoneczneEmisyjność powierzchniowa $\epsilon = 0,80$ Image: Przegroda z zadanymi wymiaramiWysokościł: = 1,00 mOtysokościł:= 0,00 mPole powierzchni A: = 2,00 m	Właściwości prze	arody					
Nazwa:Okno zewnętrzneSymbol:OZ 1Sposób obliczeń:Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikaniaNarzucony współczynnik przenikaniaWspółczynnik mostków cieplnych $U = 1,20 \frac{W}{m^2 K}$ Tablice $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$ Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby $g_{\perp} = 0,75$ Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej C = 0,70Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczne $F_{shgi} = 1,00$ Emisyjność powierzchniowa $\epsilon = 0,80$ Image: Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokościt: = 1,00 mDługość W: = 2,00 mPole powierzchni A: = 2,00 m²	Typ: Okno zewnętrzne						
Symbol:OZ 1Sposób obliczeń:Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikaniaNarzucony współczynnik przenikaniaWspółczynnik mostków cieplnych $u = 1,20 \frac{W}{m^2 K}$ TabliceWspółczynnik przepuszczalności $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$ Promieniowania słonecznego szybyUdział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej $g_{\perp} = 0,75$ TabliceWspółczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczne $F_{engl} = 1,00$ Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczneF = 0,80Image: State of the state of t	Nazwa: Okno zewnętrzne						
$eq:spectral_$	Symbol:	0Z 1					
Narzucony współczynnik przenikaniaWspółczynnik mostków cieplnych $U = 1,20 \frac{W}{m^2 K}$ Tablice $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$ TabliceWspółczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szybyUdział pola powierzchni przeszklonej do całkowitejC = 0,70Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczne F $\frac{1}{8n_{gl}^2}$ IndiceEmisyjność powierzchniowaF Przegroda z zadanymi wymiarami $\varepsilon = 0,80$ Wysokość H: = 1,00 mDługość W: = 2,00 mPole powierzchni A: = 2,00 m ²	Sposób obliczeń:	Zdefiniowany całkowity ws	spółczynnik przenikania				
$ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	-Narzucony wspó	kzynnik przenikania	Współczynnik mostków	cieplnych			
Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej $g_{\perp}=0,75$ Tablice Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczne Emisyjność powierzchniowa $F_{engl}=1,00$ Tablice Ø Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokość H: = 1,00 m Długość W: = 2,00 m Pole powierzchni A: = 2,00 m ²	$U = 1,20 \frac{W}{m^2 K}$	Tablice	$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$	Tablice			
g = 0,75 Tablice C = 0,70 Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczne Emisyjność powierzchniowa F = ngi 1,00 Tablice Ø Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokość H: = 1,00 m Długość W: = 2,00 m Pole powierzchni A: = 2,00 m ²	Współczynnik pr	rzepuszczalności	Udział pola powierzchni	przeszklonej			
Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsioneczne Emisyjność powierzchniowa F _{sňgl} 1,00 Tablice ε = 0,80 Image: Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokość H: = 1,00 m Długość W: = 2,00 m	g L= 0,75 Tablice		C = 0,70				
urządzenia przeciwsioneczne F_angi 1,00 Tablice ε = 0,80 Image: State of the stat	Współczynnik ko	orekcyjny ze względu na	Emisyjność powierzchn	iowa			
 Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokość H: = 1,00 m Długość W: = 2,00 m Pole powierzchni A: = 2,00 m² 	F _{shgi} 1,00	Tablice	$\epsilon = 0,80$				
w Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokość H: = 1,00 m Długość W: = 2,00 m Pole powierzchni A: = 2,00 m ²							
	Przegroda z zadanymi wymiarami Wysokość H: = 1,00 m Długość W: = 2,00 m Pole powierzchni A: = 2,00 m ²						

Rys 59. Właściwości przegród okien i drzwi - metoda Uproszczona obliczania mostków

Jefinicje przegród					
Właściwości przegrody					
Тур:	Okno zev	vnętrzne			
Nazwa: Okno zewn. 100x150					
Symbol:	OZ 100x1	50			
Sposób obliczeń: Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania					
Narzucony wsp	oółczynnik	przenikania		Współczynnik mostków	w cieplnych
$U = 2,50 \frac{W}{m^2 K}$		Tablice		$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$	Tablice
Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby				Udział pola powierzchn do całkowitej	i przeszklonej
g_= 0,75		Tablice		C = 0,70	
Współczynnik korekcyjny ze względu na – urządzenia przeciwsłoneczne			na —	Emisyjność powierzch	niowa
F_= 1,00		Tablice		$\epsilon = 0,80$	
Mostek cieplny	y przegrod	iy		Wysokość parapetu	
ΣΨ _k ι= 👔 <u>₩</u>		Oblicz		H _p = 1,20 m	
				Współczynnik przenika całkowitej okna	Iności energii
				g _c = 0,75	
V Przegroda z zadanymi wymiarami					
Wysokość H: = 1,50 m Długość W: = 1,00 m Polepo				Pole powierzchni A: = 1,50) m ²

Rys 60. Właściwości przegród okien i drzwi, norma PN EN 13790:2008

NARZUCONY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA U - pole służące do definiowania współczynnika przenikania U przegrody, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem **Tablice**.

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

WYSOKOŚC PARAPETU H_p - pole do wstawiania odległości między podłogą, a powierzchnią parapetu.

WSPÓŁCZYNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO SZYBY $g_{\perp}lub TR$ – pole do wstawiania wartości współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ^{Tablice}. 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).

Rodzaj oszklenia	g⊥
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
Pustaki szklane	0,60
Przeszklenie ze szkła przeciwsłonecznego	0,20-0,70
Szkło przeciwsłoneczne absorpcyjne	0,50-0,65
Szkło przeciwsłoneczne refleksyjne	0,30-0,60
Szkło absorpcyjne i przeciwsłoneczne	0,30-0,55

Rys 61. Podpowiedź współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego

UDZIAŁ POLA POWIERZCHNI PRZESZKLONEJ DO CAŁKOWITEJ F_Flub *C*– pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8 dla drzwi 0,1. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła. (pole to występuje tylko dla norm PN EN ISO 13790 i 832).

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA URZĄDZENIA PRZECIWSŁONECZNE F_{sc,gl} - pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Teblice . Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.

Lp.	Typ zasłon	Właściwos	ści optyczne	Współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania fc		
		Współczynnik absorpcji	Współczynnik przepuszczalnoś ci	Osłona wewnętrzna	Osłona zewnętrzn	
			0,05	0,25	0,10	
1	Białe żaluzje o lamelach	0,1	0,1	0,30	0,15	
	nastawnych		0,3	0,45	0,35	
		0,1	0,5	0,65	0,55	
2	Zasłony białe		0,7	0,80	0,75	
			0,9	0,95	0,95	
3	Tkaniny kolorowe	0,3	0,1	0,42	0,17	
			0,3	0,57	0,37	
			0,5	0,77	0,57	
4	Tkaniny z powłoka aluminiowa	0.2	0.05	0.20	0.08	

Rys 62. Podpowiedź współczynnik korekcji ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne

EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA e– pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła w przypadku wybrania obliczeń z chłodzeniem.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła "U" przegród

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKALNOŚCI ENERGII CAŁKOWITEJ OKNA g_c – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza wartośc domyślna na podstawie wzoru $g_c = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp}$. Wartość wykorzystywana jest w projektowanej charakterystyce energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008.

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma \Psi_k \cdot l_k [W/m \cdot K]$ – pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwieranego przyciskiem Tablice . Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

GRUPA PRZEGRODY Z ZADANYMI WYMIARAMI – zaznaczenie pola *powoduje włączenie* automatycznego wstawiania wymiarów przegrody (H - wysokości, W- długości) po wstawieniu do struktury budynku lub stref.

Właściwości przegrody					
Typ: Okno zewnętrzne					
Nazwa: Okno zewnętrzne					
Symbol: OZ 1					
Sposób obliczeń: Zdefiniowane oszklenie przegrody					
Współ, przenikania ciepła oszklenia Ug Współ, przenikania ciepła ramy okiennej Uf Współ, liniowego przenikania mostka ¥g	= 3,300 Pow.oszklenia[m²] Ag= 1,000 = 2,800 Pow. ramy okiennej[m²] Af= 0,200 = 0,000 Dł. liniowego mostka[m] Lg= 0,000				
Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby	Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej				
g 1= 0,75 Tablice	C = 0,83				
Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne	Emisyjność powierzchniowa				
F _{shgi} 1,00 Tablice	ε = 0,80				
Mostek cieplny przegrody	Współczynnik przenikalności energii całkowitej okna				
$\Sigma \Psi_{KK}^{L} = 0,90 \frac{W}{m^2 K}$ Tablice	g _c = 0,75				
Wysokość H: = 1,20 m Długość W: = 1,00	m Pole powierzchni A: = 1,20 m				

Rys 63. Właściwości przegród okien i drzwi wariant A norma PN EN 13790:2008

Obliczenia przenikania ciepła dla zdefiniowanego oszklenia przegrody wykonujemy wg normy PN EN ISO 10077-1 wzór :

$$U_{ok} = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g}{A_g + A_f}$$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA OSZKLENIA $U_g[W/m^2 \cdot K]$ – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem •••.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła "U" przegród

	Oszklenie			Wspołczynnik przenikania ciepła dla różnych typów przestrzeni gazowej¹ Ug				
Тур	Szkło	Emisyjn ość normaln a	Wymiary mm	Powietr ze	Argon	Krypton	SF6 ²	Ksenon
			4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
	Szkło		4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
	niepowlekane(zw	0,89	4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
	ykłe szkło)		4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	2,4	1,6
	Jedna szyba powlekana	≤0,2	4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
	powiekana		4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7
			4-6-4	2,6	2,3	1,8	2,2	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	2,3	1,4
Oszklenie	Jedna szyba	≤0,15	4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
pourrojne	powiekana		4-16-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	2,2	1,3
	Jedna szyba	≤0,1	4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,3
	powiekana		4-16-4	1,6	1,4	1,3	2,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	2,3	1,4
			4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2
			4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1
	Jedna szyba	≤0,05	4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2
	powiekana		4-16-4	1,4	1,2	1,2	2,2	1,2
			4-20-4	1,5	1,2	1,2	2,2	1,2
	Szkło		4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7
	niepowlekane(zw	0,89	4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6
	ykłe szkło)		4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6
			4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9

Rys 64. Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła oszklenia U_g

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA RAMY OKIENNEJ $U_f(W/m^2 \cdot K)$ – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem ••••.





danych producentów	
Rodzaj i materiał ramy	Uf
PCV (profil trzykomorowy)	1,50-1,65
Drewno (profil jednogramowy klejony)	1,90-2,00
PCV (profil zwykły)	2,15-2,30
Aluminium (profil z przekładką termiczną)	2,60-3,10

Rys 66. Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła ramy U_f wg danych producentów

LINIOWY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA MOSTKA Yg[*W/m·K*] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem •••.

Ramki dystansowe z alu	ıminium i stali	
	Liniowy współczynnik przenikania ciepła dla różnych t Ψg	
Typ Ramy	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne¹ lub potrójne², szkło niskoemisyjne napełnione powietrzem lub gazem
Drewniana lub PVC	0,06	0,08
Metalowa z przekładką cieplną	0,08	0,11
Metalowa bez przekładki cieplnej	0,02	0,05
	¹ Jedna szyba powlekana do ² Dwie szyby powlekane do	oszklenia podwójnego. oszklenia potrójnego.
		Anului

Rys 67. Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_{g} ramy dystansowej z aluminium i stali

Liniowy współczynnik prz	zenikania ciepła mostka Ψg	×		
Ramki z ulepszonymi w	łaściwościami cieplnymi			
	Wartości liniowego współc oszklenia o ulep:	czynnika przenikania ciepła dla różnych typów pszonych właściwościach cieplnych Ψg		
Typ Ramy	Oszklenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napełnione powietrzem lub gazem	Oszklenie podwójne¹ lub potrójne², szkło niskoemisyjne napełnione powietrzem lub gazem		
Drewniana lub PVC	0,05	0,06		
Metalowa z przekładką cieplną	0,06	0,08		
Metalowa bez przekładki cieplnej	0,01	0,04		
	1 Jedna szyba powlekana do	oszklenia podwójnego.		
		Anuluj OK		

Rys 68. Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_g ramy z ulepszonymi właściwościami cieplnymi

POWIERZCHNIA OSZKLENIA $A_g[m^2]$ – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika.

POWIERZCHNIA RAMY OKIENNEJ $A_f[m^2]$ – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika.

DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA L_g[m] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika, w przypadku okna należy podać obwód szyby.

UDZIAŁ POLA POWIERZCHNI PRZESZKLONEJ DO CAŁKOWITEJ C– pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wprowadzonych powierzchni A_g i A_f.

WSPÓLCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA URZĄDZENIA PRZECIWSŁONECZNE F_{sh,gl}pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ^{Teblice}. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.

EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA e– pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła w przypadku wybrania obliczeń z chłodzeniem.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKALNOŚCI ENERGII CAŁKOWITEJ OKNA g_c – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza wartośc domyślna na podstawie wzoru $gc = F_{sh,gl} \cdot g_{\perp}$. Wartość wykorzystywana

jest w Projektowanej Charakterystyce Energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008.

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma \Psi_k \cdot l_k [W/m^2 \cdot K]$ – pole to służy do definiowania globalnie mostków cieplnych dla wybranych przegród, użytkownik może wpisać własną wartość lub obliczyć ją na podstawie katalogu mostków cieplnych otwieranego przyciskiem **Tablice**. Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

GRUPA PRZEGRODY Z ZADANYMI WYMIARAMI – zaznaczenie pola *powoduje włączenie* automatycznego wstawiania wymiarów przegrody (H - wysokości, W- długości) po wstawieniu do struktury budynku lub stref.

5.1.6 Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie

W skład tej grupy wchodzą 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, A_g, B', dla normy gruntowej PN EN ISO 13370 P, A_g, B', λ , W, R_W, R_N, Z, dla normy PN EN ISO 6946 R_{GR}.

TYP – pole to służy do wybierania jednego z 13 typów przegród: ściany zewnętrznej, ściany wewnętrznej, ściany na gruncie, podłogi na gruncie, stropu nad przejazdem, stropu wewnętrznego, stropu zewnętrznego dachu, okna zewnętrznego, okna połaciowego ,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.

Vłaśo	ciwosci przegrody					
Тур:	Podłoga na g	runc	ie			
Nazwa: Podłoga na gruncie			ie			
Symbol: PG 1 Sposób obliczeń: Zdefiniowane warstwy			Mostek cieplny przegrody			
			stwy $\Sigma \Psi_{KK} = 0 \frac{W}{K}$			
		rstwy			Oblicz	
Оро	ry cieplne			Współczynnik n	nostków cie	plnych
Rs	_N =0,17 M/W T R _{SE} =0	m²K W	6	$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$		Tablice
Lp.	Warstwy przegrody Materiał		Do d	A	R	42 4
Lp.	Warstwy przegrody Materiał		Do d [m]	odatkowe parametr λ [W/m*K]	y R [m²K/\	N]
Lp.	Warstwy przegrody Materiał Strona zewnętrzna Piasek		Da d [m]	2,000	y R [m²K/\ 0,100	<u>w]</u>
Lp. 1 2	Warstwy przegrody Materiał Strona zewnętrzna Piasek Beton z kruszywa wapienneg 1200	• •••	Do d [m] 0,200 0,080	2,000 0,500	у R [m²К/1 0,100 0,160	<u>w]</u>
Lp. 1 2 3	Warstwy przegrody Materiał Strona zewnętrzna Piasek Beton z kruszywa wapienneg 1200 Papa asfaltowa	• ••• • •••	Da d [m] 0,200 0,080 0,005	2,000 0,500 0,180	y R [m²K/N 0,100 0,160 0,028	w] 4
Lp. 1 2 3 4	Warstwy przegrody Materiał Strona zewnętrzna Piasek Beton z kruszywa wapienneg 1200 Papa asfaltowa Wiórobeton i wiórobrocinobeton 1000	• ••• • ••• • •••	0,200 0,080 0,005 0,150	2,000 0,500 0,180 0,300	x R [m²K/1 0,100 0,160 0,028 0,500	N] 1
Lp. 1 2 3 4 5	Warstwy przegrody Materiał Strona zewnętrzna Piasek Beton z kruszywa wapienneg 1200 Papa asfałtowa Wiórobeton i wiórotrocinobeton 1000 Tynk lub gładź cementowa	• • • •	0,200 0,080 0,005 0,150 0,050	k k	R [m²K/1 0,100 0,160 0,028 0,500 0,050	M] 4
Lp. 1 2 3 4 5 6	Warstwy przegrody Materiał Strona zewnętrzna Piasek Beton z kruszywa wapienneg 1200 Papa asfaltowa Wiórobeton i wiórotrocinobeton 1000 Tynk lub gładź cementowa Wykładzina podłogowa PCW	• ••• • ••• • ••• • •••	0,200 0,080 0,005 0,150 0,050 0,007	À W/m*K] 2,000 0,500 0,180 0,300 1,000 0,200	x R [m²K/1 0,100 0,160 0,028 0,500 0,050 0,035	N] 4 7 4

Rys 69. Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie

OPORY CIEPLNER_{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 70. Tabela nr 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 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 71. 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)

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			Dodatkowe parametry			
Lp.	Materiał		d [m]	λ [W/m*K]	R [m²K/W]	÷
	Strona zewnętrzna					3.7
1	Piasek		0,200	2,000	0,100	Ж
2	Beton z kruszywa wapiennego 1200		0,080	0,500	0,160	4
3	Papa asfaltowa		0,005	0,180	0,028	
4	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 1000		0,150	0,300	0,500	♦
5	Tynk lub gładź cementowa		0,050	1,000	0,050	100
6	Wykładzina podłogowa PCW		0,007	0,200	0,035	1
	Strona wewnętrzna					2

Rys 72. Tabelka warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,

MATERIAL – 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*/*m*²·*K*] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R $[m^2 \cdot K/W]$ - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn $\lambda i d$ z wzoru: $R = \frac{d}{2}$,

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),



wklej warstwę

5.1.7 Zakładka parametry dodatkowe

Wariant 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:

$$\mathbf{U} = \frac{1}{\mathbf{R}_{\mathrm{T}} + \mathbf{R}_{\mathrm{gr}}}$$



Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła "U" przegród

Rys 73. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN ISO 6946

STREFA PODLOGI – 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.

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

Opór cieplny gruntu przylegającego do ś	ciany 🛛 🔀
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



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 izolacja 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: $\frac{2\cdot\lambda}{\left[ln\left(\frac{D}{2}+1\right)-ln\left(\frac{D}{2}+1\right)\right]}$

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

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:



Rys 75. 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.

POWIERZCHNIAA_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 CHARAKTERYSTYCZNTB'[*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 wybory 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 & [W/m·K] – pole służące do wpisania współczynnika przewodności gruntu, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice

Opór cie	plny gruntu przylegającego	o do ściany	X
Katego ria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m*K	
1	Glina lub ił	1,50	
2	Piasek lub żwir	2,00	
3	Lita skała	3,50	

Rys 76. Podpowiedź opór cieplny gruntu

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

Opór cieplny izolacji krawędziowej	
Typ izolacji: Płyta z welny mineralnej	
Grubość mm	Rn m²K/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 77. Podpowiedź opór cieplny izolacji krawędziowej

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

Warstwy przegrod	iy	Dodatkowepara	metry
Płyta podłogowa			
Typ podłogi Płyta pon	iżej gruntu		
Obwód:	P = 135,01 m	1	
Powierzchnia:	A _g = 691,54 m	12	-34
Parametr charakterystyczr	$B' = \frac{2*A_g}{P} = 10$),24 m	
Grubość ściany zewnętrz	mej: W = 0,40 m	A MARINE	T. And it
Współczynnik przewodno	ści cieplnej gruntu:	λ = 2,00 W/m K	Tablice
Opór cieplny warstw ścia	ny:	R _W =0,30 <u>m²k</u>	
Zanlehienie nodłogi w gru	icie:	Z = 1,00 m	

Rys 78. 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 [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 CHARAKTERYSTYCZNTB'[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.

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

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany					
Katego ria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m*K			
1	Glina lub ił	1,50			
2	Piasek lub żwir	2,00			
3	Lita skała	3,50			

Rys 79.	Podpowiedź opór	r cieplny gruntu
	1 1	1 20

OPÓR CIEPLNY WARSTWY ŚCIENNEJR_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.



Rys 80. 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 [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 CHARAKTERYSTYCZNTB'[m] – pole służące do wpisania parametru charakterystycznego podłogi, program domyślnie wylicza wartość na podstawie wzoru: $B' = \frac{2 \cdot Ag}{p}$

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła "U" przegród

Płyta podłogowa na gruncie							
р,	$U_{equiv,bf}$ [W/m ² K]						
Б [m]	Bez izolacji	$U_{podlogi} = 2,0[W/m^2K]$	$U_{podlogi} =$ 1,0[W/m ² K]	$U_{podlogi} = 0,5[W/m^2K]$	$U_{podlogi} = 0,25[W/m^2K]$		
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		

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu





Rys 82. 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 [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.

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

	Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 1,5 m						
р,		$U_{\text{equiv.bf}}$ [W/m ² K]					
в [,] [m]	Bez izolacji	$U_{\text{podlogi}} = 2,0[W/m^2K]$	$U_{\text{podlogi}} = 1,0[W/m^2K]$	$U_{podlogi} = 0,5[W/m^2K]$	$U_{\text{podlogi}} = 0,25[W/m^2K]$		
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		
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11		

Na podstawie ponizszej tabeli wstawiane są dane do programu

Rys 83. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

	Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 3,0 m					
р,			U _{equiv,bf} [W/m	n ² K]		
ы [m]	Bez izolacji	$U_{\text{podlogi}}=$ 2,0[W/m ² K]	$U_{podlogi} =$ 1,0[W/m ² K]	$U_{\text{podlogi}} = 0,5[W/m^2K]$	$U_{\text{podlogi}} = 0,25[W/m^2K]$	
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 84. Tabela podług podziemnych zagłębionych w gruncie

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

Rys 85. Właściwości przegrody typu Ściana 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 1) 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

Tabela nr współczynnik R_{SI} Rys 86.

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	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

Tabela nr współczynnik R_{SE} Rys 87.

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 65)

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 [m²K/W]
	Strona zewnętrzna			
1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	 0,100	0,036	2,778
2	Beton zbrojony z 1% stali	 0,200	2,300	0,087

Rys 88. Tabelka warstw przegrody

L.p. – kolejny numer warstwy,

MATERIAL – 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*/*m*²·*K*] - pole służące do wpisywania obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku wybrania materiału z bazy programu wartość wypełniana automatycznie,

R $[m^2 \cdot K/W]$ - pole służące do wpisywania obliczeniowego oporu cieplnego warstwy. Program automatycznie wyliczy wartość na podstawie danych z kolumn $\lambda i d$ z wzoru: $R = \frac{d}{2}$,

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),



wklej warstwę

5.1.9 Zakładka parametry dodatkowe

Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN EN ISO 6946

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:

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

Warstwy przegrody Dodatkowe parametry

Opór ciepiny gruntu przylegającego do ściany

R _{GR} 0 $\frac{m^2 K}{W}$ Tablice

Rys 89. 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 Tablice.

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany 🛛 🛛 🔯				
Zagłębienie Z [m]	Rgr			
≤ 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			

Rvs 90.	Podpowiedź o	opór cieplny	gruntu przy	vległego d	lo ściany
Rys 70.	1 Oupowieuz v	opor crepiny	Si unitu pi Z	y leglego d	io setuity

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_r . 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: $L_s = z \cdot P \cdot U_{hw}$

Warstwy przegrody	Dodatkowe parametry	
Współczynnik przewodności cieplnej gruntu:	$\lambda = 0 \frac{W}{m K}$	Tablice
Opór cieplny konstrukcji podłogi:	$R_{F} = 0 \frac{m^{2}K}{W}$	
Zagłębienie ściany pod gruntem:	Z = 0 m	

Rys 91. 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

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany 🛛 🛛 🔀				
Katego ria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m^K		
1	Glina lub ił	1,50		
2	Piasek lub żwir	2,00		
3	Lita skała	3,50		

Rys 92. Podpowiedź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ $R_F[m^2 \cdot K / W]$ – 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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła "U" przegród

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.

Warstwy przegrody		Dodatkowe parametry	
Zagłębienie ściany pod gruntem:	Z	= 1,00 m	

Rys 93. Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN EN 12831 Ściana na gruncie

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 $U_{equiv,bw}$ dla ściany na gruncie.

		Ściana na gru	ncie	
U ściany		U _{equiv,bw}	$[W/m^2K]$	
$[W/m^2K]$	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	00,92	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

6 OPIS OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA W POMIESZCZENIU

6.1 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 tabelek 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,
- Zakładek obliczeń strat cieplnych,
- Panelu wyników obliczeń

LICZENIA CIEPLNE	Struk	tura budynku																	
A Coloma	Właś Naz Ogr: Prze Pr C Dłł	ciwości pomieszczenia wa: Sale lekc ewane: Tak znaczenie: Sala lekcy żedrostek ugość	yjne yjna nr = Szera W = 1 Wysc	er 1 5,43 r 9kość	5			S S T Ø	itrefa c itrefa C iemper u = 20,0	ratura z 00 °C (imą Tablic	e	Wyn H _T , H _T , H _T , H _V ,	iki oblic ie = 201 iue = 0 i = 0 $\frac{V}{R}$ ig = 22,3 i = 366,3 i = 8954	zeń ,60 <u>W</u> 27 <u>V</u> 21 V 1,86	WK K WK	Φ _V Φ _H Φ _H	, ;=148 , ;=26 , ;= 1 , , , = 1 , , , v=4	48,21 W 670,68 W 56,50 W/m ² 9,52 W/m ³
1626.01 klv/hl/(m²rok)	Straty	przez przenikanie Straty prze	iz grun	Strat	ty na '	wenty	lacj H [m]	Dodati W [m]	ci A [m²]	Aobl [m²]	Most	ki	U [W/m¾K]	fij		Pokój/Te [°C]	mp.	Ht [W/K]	Φt [W]
Definicje przegród Struktura budynku Strefy cienine	1	Ściana zewnętrzna		-	E		3,50	26,53	92,86	52,30	21,75		1,15	-		-20,00	8	81,65	3266, 17 3540,
DANE WEJŚCIOWE	3	Ściana zewnętrzna		-	S		2,00	6,43	3,38 22,49	- 22,49	5,67		1,20			-20,00	3	31,43	96 1257,
	4	Strop wewnętrzny Ściana wewnętrzna Ściana wewnętrzna		•	- W		26,53 3,16 3,16	6,43 26,38 6,13	170,4 2 83,36 19,37	170,4 2 83,36 19,37	5,14 0,00	 	1,64 1,86	0,00		20,00	9	5,14 0,00	0,00
ZUŻYCIE PALIW EFEKT EKOLOGICZNY	Rapor	o blędach																	
RAPORTY	L.p. 1	Typ Ostrzeżenie Parametr	"Współ	zynni	k prze	nikani	a Uc"	v przej	grodzie	"SZ 1",	Opis	zna	jdować się	w prze	dział	e od 0,00	do 0	,251	

Rys 94. Okno struktury budynku- obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu wg normy PN EN 12831 metoda uproszczona

6.1.1 Opis drzewkastruktury 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 ARCHITEKTURA. drzewko wypełniane jest automatycznie pomieszczeniami i kondygnacjami. Zaznaczenie pomieszczenia przenosi nas do okna jego parametrów, które wyświetlają się po prawej stronie.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu





	Rys 75. Dize wko struktury
+	dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
t	dodawanie nowych grup do projektu,
+	dodawanie nowych pomieszczeń do projektu,
6	kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
X	usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
2	wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
↓A C	sortowanie alfabetyczne pomieszczeń wg przedrostka, numeru i nazwy pomieszczenia praca grupowa, wczytywanie struktury budynku wykonanje w innym pliku projektu .th lub .thb oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,
	oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,
	oznaczenie graficzne kondygnacji,
	oznaczenie graficzne grupy,

6.1.2 Opis okna właściwości grupy pomieszczeń

W oknie tym użytkownik może zdefiniować globalne parametry dla pomieszczeń należących do danej grupy takie jak: przedrostek, wysokość w świetle, wysokość kondygnacji, współczynnik nagrzewania, współczynnik osłonięcia, współczynnik poprawkowy, typ wentylacji, krotność wymian, temperatura powietrza nawiewanego, sprawność odzysku instalacji, system wentylacji. Zasada działania jest następujące jeśli wypełnimy poniższe parametry i zaznaczymy je 🗹 wówczas wszystkie nowe pomieszczenia dodawane do tej grupy będą miały wpisane parametry, jeśli w grupie są już pomieszczenia, a my chcemy zmienić w nich jakiś parametr wciskamy przycisk Zastosuj.

azwa kondygnacji	Numer	kondygnacji	Przedrostek pomieszczeń
Parter	nr	= 0	
Dpis			Wysokość kondygnacji
			🕦 🗹 H _{w świetle} =3,16 m
			()
Współczynnik nagrzewania	Typ wentylacji: grawitacyjna	System went	ylacyjny
$f_{RH} = 18,00 \frac{W}{m^2}$ Tablice	V Krotność wymian: $n = 2,00 \frac{1}{h}$ Tablice	Wybrany syste	m wentylacji: Brak
Współczynnik osłonięcia	Temperatura powietrza wentylacyjnego		
e = 0,05 Tablice	$\theta_{u} = 20,00 \ ^{\circ}C$	Z	estawienie systemów
Współczynnik poprawkowy	Sprawność instalacji odzysku		
ε = 1,00 Tablice	n = 0 %		

Rys 96. Okno właściwości grupy pomieszczeń nieogrzewanych

NAZWA GRUPY – pole do edycji przez użytkownika,

PRZEDROSTEK POMIESZCZEŃ – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość.

WYSOKOŚĆ W ŚWIETLE – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość. Program automatycznie dla nowo wstawianych przegrody typu ściana wewnętrzna pobierze wysokość z tego pola.

WYSOKOŚĆ KONDYGNACJI – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość. Program automatycznie dla nowo wstawianych przegrody typu ściana zewnętrzna pobierze wysokość z tego pola.

WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA f_{RH} [*W*/*m*²]- pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy \square wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem \square

WSPÓŁCZYNNIK OSŁONIĘCIAe- pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem **Tablice**.

WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY &- pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice.

TYP WENTYLACJI- użytkownik wybiera jeden z typów wentylacji jaki ma mieć grupa do wyboru jest grawitacja, mechaniczna, nawiewna, wywiewna, z odzyskiem, jeśli zaznaczymy Z wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie.

KROTNOŚĆ WYMIAN n [1/h]- pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice.

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_u [°C]- pole do edycji przez użytkownika, do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie, w przypadku kiedy będzie w nim zaznaczona wentylacja nawiewna lub mechaniczna.

SPRAWNOŚĆ INSTALACJI ODZYSKU η [%]- pole do edycji przez użytkownika, do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie, w przypadku kiedy będzie w nim zaznaczona wentylacja z odzyskiem.

SYSTEM WENTYLACJI – funkcja ta przydatna jest dla osób, które chcą policzyć moc nagrzewnic, w polu Wybrane systemy wentylacji użytkownik wybiera stworzony przez siebie system dla danej grupy, na tej podstawie program sumuje strumienie powietrza i w oknie Zestawienie systemów i dla każdego systemu który ma wentylację mechaniczną można policzyć moc nagrzewnicy wstępnej i wtórnej.

Zesta	wienie systemów wentylacji w proje	kcie						
L.p.	Nazwa systemu	Vnaw [m³/h]	Vwyw [m³/h]	Vmin [m³/h]	Vinf [m³/h]	n [%]	Dobór nagrz [kW]	ewnicy
1	System nr.1	0,000	0,000	284,813	34,178	0,000	0,000	
2	System nr.2	6790,000	6790,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
					Raport		Anului	OK
					rapon		Cintraling	OR
-								

Rys 97. Okno zestawienie systemów wentylacji w projekcie

KOLUMNA NAZWA SYSTEMU – pole do edycji przez użytkownika, określamy w nim nazwę systemu wentylacji,

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{naw} [m^3/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WYWIEWANEGO $V_{wyw} [m^3/h]$ – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ V_o [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA INFILTRUJĄCEGO $V_{inf} [m^3/h]$ – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU ODZYSKUŋ [%] – pole wyliczane przez program automatycznie,

KOLUMNA DOBÓR NAGRZEWNICY [KW] – pole wyliczane przez program automatycznie, przyciskiem ••• otwierane jest nowe okno doboru nagrzewnic tylko w przypadki kiedy zdefiniowany jest strumień powietrza nawiewanego.



Rys 98. Okno doboru nagrzewnic

6.1.3 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.

Właściwości pomie	szczenia		
Nazwa:	Sale lek	cyjne	
Ogrzewane:	Tak		Strefa cieplna
Przeznaczenie:	Sala lek	cyjna	Strefa O2
Przedrostek		Numer	Temperatura zimą
0		nr = 1	$\theta_u = 20,00 \ ^\circ C$ Tablice
Długość		Szerokość	
L = 26,53 m		W = 6,43 m	
Powierzchnia		Wysokość	Kubatura
A _f = 170,42 m ²	Podział	H = 3,16 m	V = 538,54 m ³

Rys 99. 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 ARCHITEKTURA 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 $\theta_u \, lub \, t \, [^{\circ}C]$ – 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 ^{Tablice} .W przypadku pobrania danych z ArCADia ARCH. program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze temperatury do projektu.

Temperatura pomieszczenia		
Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia	Przykład pomieszczenia	θ 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/m3	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, hole 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/m3	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formierni, 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 Wm2 	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 niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej - kotłownie i węzły cieplne	Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w pałeniska 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 pobył bez odzieży	Gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne	24

Rys 100. 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.

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

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA $A_f[m^2]$ – pole służące do wpisywani 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.

WYSOKOSĆ POMIESZCZENIA H [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 $[m^3]$ – 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

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

Struktura budynku							
Właściwości pomieszcze	nia						
Nazwa: Gar	aż nieogrzewany	Wsp. zmniejszenia					
Ogrzewane: Nie	Chłodzone: Tak	b _u = 0,94 Tablice					
Sposób obliczeń pom. Zdo nieogrzewanego: zm	Sposób obliczeń pom. Zdefiniowany współczynnik nieogrzewanego: zmniejszenia temperatury V						
Przedrostek	Numer	Temperatura zimą					
	nr =	θ _{u,H} = -15,00 °(Tablice					
Długość	Szerokość	Temperatura latem					
L = 3,50 m	W = 2,70 m	θ _{u,C} = 25,00 °C					
Powierzchnia	Wysokość	Kubatura					
A _c = 9,45 m ² Podzia	H = 2,55 m	V = 24,10 m ³					

Rys 101. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zdefiniowany wspólczynnik zmienjszenia temepratury.

07W/	a: Kotlour																
1012 111	u. Kottown	a									H _{D.1}	e=0 W	-	θ	=7,22	°C	
)grze	wane: Nie												w				
Sposó	ib obliczeń pom.		700				Strefa c	iepina			H _{D,i}	=52,04	K	b	tr =0,43		
ieogr.	zewanego: wg PN-C	1130 13	105				streta i	101			н.,	=10,81	W				
Prze	edrostek	Nume	er								3,0	e w	ĸ				
-4		nr = 1	1								H _{V,i}	, =0 K	-				
Dług	jość	Szere	okość								H _W	H _{V up} =28,37 -W					
L = 8,93 m W = 6,43 m										v.,	-	w					
0	de moderale.	144.000				Ξ.					Hue	=39,18	к				
Pow	Vierzchnia	wyso	KOSC			ר ר	Kubatui	a			н.	=52.04	W				
Af .	67,34 m-	H = 2	,91 M			`	v = 100	,o/ m-					N.				
.p.	Przegroda		n [szt.]	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Mos	tki	U [W/m≃K]	fij	Pokój/Te [°C]	mp.	Ht [W/K]	Φt [W]	
1 5	Strop nad piwnicą		-	-	8,93	6,43	57,42	57,42	6,11		0,80	-	20,00		52,04	-416,3 6	

Rys 102. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Obliczenia wg PN-EN ISO 13789.

L.p.	Przegroda	P [m]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m™]	Uequiv [W/m²K]	Ak [m²]	Ak*Uequiv [W/K]
1	Podłoga na gruncie	 27,11	82,60	6,09		1,11	0,39	57,34	22,27
2	Ściana na gruncie				2,91	0,92	0,50	63,41	31,97

Rys 103. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zakładka Straty przez grunt.

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty	na wentylację	Dodatki
Typ wentylacji: grawitacyjna		
Krotność wymian Sposób obliczeń: Wo umownej krotności wymian		
n _{ue} =0,50 <u>1</u> h	Tablice	
Minimalny strumień objętości powietrza		Strumień powietrza między przestrzenią
$V_{ue} = 83,43 \frac{m^3}{h}$		$V_{lu} = 0 \frac{m_h^3}{h}$

Rys 104. Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego. Zakładka Straty na wentylację.

Straty przez przenikanie		Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Dodatki
0	Zyski w pomieszczeniu			
	$\Phi_{int} = 1,00 \frac{W}{m^2}$	Tablice		



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.

OGRZEWANE – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów typu pomieszczenia: Tak -ogrzewane, Nie -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 zdefiniować albo współczynnik b_u (dla normy PN EN 12831) i temperaturę pomieszczenia nieogrzewanego (dla normy PN B 03406),albo wybrać dla Sposóby obliczeń pom. niogrzewanego normę wg PN-EN ISO 13789 i wprowdzić dane do tabeli

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 ZMNIEJSZENIA TEMPERATURYb_u – (dla normy PN EN 12831) pole służące do wpisywania współczynnika zmniejszającego pomieszczenia nieogrzewanego, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiedzi otwieranej przyciskiem Teblice.
Współczynnik zmniejszenia temperatury	×
Przestrzeń nieogrzewana	bu
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 nieizolowane dachy	0,9
Poddasze izolowany dach	0,7
Wewnętrzne przestrzenie komunikacyjne (bez zew. ścian, krotność wymiany powierza mniejsza niż 0,5 1/h)	0
Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni > 0,005 m2/m3)	1,0
Przestrzeń podpodłogowa	0,8
Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte	0,9

Rys 106. Podpowiedź współczynnik zmniejszenia temperatury

TEMPERATURA $\Theta_u [^{\circ}C]$ – (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 **Tablice** .W przypadku pobrania danych z ArCADia - ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturzewartość temperatury do projektu.

Temperatura pomieszczenia \times Przeznaczenie lub sposób wykorzystania pomieszczenia Przykład pomieszczenia θ int,i [°C] magazyny bez stałej obsługi. garaże indywidualne, hale postojowe, akumulatornie, maszynownie i szyby dźwigów - nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe podczas działania ogrzewania dyżurnego 5 osobowych ludzi znajdujących się w ruchu i okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt 8 hale sprężarek, pompownie, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W/m3 8 kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hole wejściowe, poczekalnie przy salach w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonywujących pracę fizyczną o wydatku 12 widowiskowych bez szatni, kościoły energetycznym powyżej 300 W hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formierni, w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 12 maszynownie chłodni, W/m3 ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt sale widowiskowe bez szatni, ustepy publiczne, szatnie 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, okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne, 16 kuchnie indywidualne - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W/m2 wyposażone w palenisko węglowe Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń, muzea i przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnetrznych wykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej - kotłownie i węzły cieplne 20 galerie sztuki z szatniami. audytoria ł azienki, rozbieralnie-szatnie umywalnie, natryskownie, hale - przeznaczone do rozbierania 24 plywalni Gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne przeznaczone na pobyt bez odzieży 24

Rys 107. 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.

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

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA $A_f[m^2]$ – pole służące do wpisywani 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 cieplnych nieogrzewanych, a także całkowitej powierzchni netto budynku.

WYSOKOSĆ POMIESZCZENIA H [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 $[m^3]$ – 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 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 - ARCHITEKTURA program automatycznie przydzieli pomieszczenia do odpowiednich stref cieplnych na podstawie temperatury pomieszczenia.

6.1.4 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla 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

6.1.4.1 Zakładka straty przez przenikanie

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientacje, 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

 $\mathbf{H}_{\mathbf{T},\mathbf{ie}} = \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{f}_k$ Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

 $\label{eq:HT} {\bf H}_{T,iue} = ~A_{obl} \cdot U \cdot f_k ~,$ Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem ogrzewanym o temp. innej niż w pomieszczeniu z wzoru

 $\mathbf{H}_{\mathbf{T},\mathbf{ii}} = \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{f}_k$,

 $\mathbf{n}_{\mathbf{T},\mathbf{ij}} = \mathbf{A}_{\mathrm{obl}} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{I}_{\mathbf{k}} ,$

 $\mathbf{H}_{\mathbf{T},\mathbf{ig}} = \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{f}_k$

Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie

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

p.	Przegroda	n [szt.]	C	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	fK	U [W/m²K]	Pokój/Ter [°C]	mp.	Ht [W/K]	Фt [W]
1	Strop nad piwnicą	 -	-		8,93	6,43	57,42	57,42	0,42	 0,80	20,00		19,3	-154,3
2	Ściana wewnętrzna_piwnica	 -	W		2,91	8,93	25,99	25,99	0,42	 1,04	0,67		11,3	128,5
3	Podłoga na gruncie	 -	-		0,00	0,00	57,34	57,34	0,42	 1,11	-20,00		26,7	854,1
4	Ściana na gruncie	 -	N		0.00	0.00	63.41	63 41	0.42	0.02	-20.00		24.6	786.2



Tabelka 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:

+	dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,
tei X	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), usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
←	przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone), kopiuj przegrodę
2	wklej przegrodę
	kalkulator

NAZWA PRZEGRODY–użytkownik wybiera typ przegrody, która wcześniej została zdefiniowana (zakładka dane przegród). Przyciskiem kontybuacji ••• otwiera listę dostępnych w danym projekcie przegród:



Rys 109. 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.

KIERUNEKO– 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 110. 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 $[m^2]$ – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \ge H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

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.

 $WSPÓLCZYNNIK POPRAWKOWY f_k$ -pole służące do definiowania współczynnika, program automatycznie wstawia wartość uzależnioną od typu przegrody, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem •••.

Współczynnik poprawkowy temper	atury	
Strata cieplna	Komentarze	fk
	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	1,00
Bezpośrednio na zewnątrz	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,40
	Dla okien i drzwi	1,00
Denne una stancia nia anno 1999	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,80
Fizez przesu zeme meogrzewane	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,00
Dana and	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
Przez grunc	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42
Dense and dense	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,90
Przez poddasze	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Dence providenci e de alla provi	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,92
Przez przesu zen podpodrogową	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
De prædegejesege hudenku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,50
υο μι εγιεχαιάς εδο ρησλυκή	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,70
Do przydagającej jednostki budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
po hi zheñalárel leguoziki prahika	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42

Rys 111. Współczynnik poprawkowy temperatury

 $WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[W/m^2·K]$ -pole służące do definiowania współczynnika przenikania ciepła dla wybranej przegrody program automatycznie wpisuje wartość obliczoną w oknie *definicje przegrody*.

POKÓJ/TEMP. [°C]–pole służące do wyboru temperatury lub pomieszczenia po drugiej stronie przegródy. 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 112. 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.

6.1.4.2 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 113. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 uproszczonej

TYP WENTYLACJI- lista, zawierająca różne typy wentylacji w pomieszczeniu.

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

Krotność wymian N	\mathbf{X}
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 114. Podpowiedź- Krotność wymian n_{min}

MINIMALNY STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO $V_{min}[m^3/h]$ -pole służące definiowania minimalnego strumienia wentylacyjnego, domyślnie obliczanego na podstawie *krotności wymian n* i *kubatury pomieszczenia*.



Rys 115. Kalkulator



Rys 116. Kalkulator - obliczenia powierzchni



Rys 117. Kalkulator - obliczenia kubatur



6.1.4.3 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.





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

Współczynnik fi	RH dla osła	bienia nocne	ego max. 12	? h w budyr	kach niemie	szkalnych			•						
	Współczynnik f RH dla osłabienia nocnego max. 12 h w budynkach niemieszkalnych														
Czas nagrzewania		Z	akładane o	bniżenie te	mperatury w	ew.podcz	as osłabien	ia							
		2 K			3 K			4 K							
godz.		Masa			Masa			Masa	b Duža						
	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						



vspołczynnik fRH	dia ostabienia nocnego max. 8	h w budynkach mieszkalnych	
	Współczynnik fRH dla	osłabienia nocnego max. 8 h w bu	dynkach mieszkalnych
Czas	Zakładane o	bniżenie temperatury wew. podcz	as osłabienia
godz.	1 K	2 К	3 K
	Masa budynku duża	Masa budynku duża	Masa budynku duża
1	11	22	45
2	6	11	22
3	4	9	16
4	2	7	13



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

Współczynnik poprawkowy temperatury						
WEWNĘTRZNA PROJEKTOWANA TEMPERATURA Pomieszczenia	f ∆θ,i					
normaina	1,0					
podwyższona	1,6					

Rys 121. Podpowiedź poprawkowy współczynnik temperatury

6.1.5 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.

```
\begin{array}{c} \text{Wyniki obliczeń} \\ \text{H}_{\text{T, ie}} = 44,01 \quad \frac{\text{W}}{\text{K}} \qquad \Phi_{\text{V, i}} = 315,28 \text{ W} \\ \text{H}_{\text{T, ive}} = 11,40 \quad \frac{\text{W}}{\text{K}} \qquad \Phi_{\text{RH, i}} = 92,73 \text{ W} \\ \text{H}_{\text{T, ij}} = 7,17 \quad \frac{\text{W}}{\text{K}} \qquad \Phi_{\text{HL, i}} = 2911,02 \text{ W} \\ \text{H}_{\text{T, ij}} = 0 \quad \frac{\text{W}}{\text{K}} \qquad \Phi_{\text{HL, i}} = 188,35 \quad \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \\ \text{H}_{\text{V, i}} = 7,88 \quad \frac{\text{W}}{\text{K}} \qquad \Phi_{\text{HL, i}} = 62,78 \quad \frac{\text{W}}{\text{m}^3} \\ \Phi_{\text{T, i}} = 2503,01 \text{ W} \qquad \Phi_{\text{i, i}} = 2818,29 \text{ W} \end{array}
```

Rys 122. 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., okienwew., drzwiwew., stropówwew.), 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., okienwew., drzwiwew., stropówwew.), 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: $\Phi_{T,i} = (\mathbf{H}_{T,ie} + \mathbf{H}_{T,iue} + \mathbf{H}_{T,ij} + \mathbf{H}_{T,ig}) \cdot (\boldsymbol{\theta}_{int,i} - \boldsymbol{\theta}_{e})$

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

$$\Phi_{\mathrm{V},\mathrm{i}} = \mathbf{H}_{\mathrm{V},\mathrm{i}} \cdot (\boldsymbol{\theta}_{\mathrm{int},\mathrm{i}} - \boldsymbol{\theta}_{\mathrm{e}})$$

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

$$\Phi_{RH,i} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{f}_{RH} ,$$

 $\boldsymbol{\Phi}_{HL,i}[W]$ – projektowane obciążenie cieplne, wartość wyliczana z wzoru:

$$\Phi_{\mathrm{HL},i} = \Phi_{i,i} + \Phi_{\mathrm{RH},i}$$

 $\Phi_{\text{HL,A}}[W]$ – projektowane obciążenie cieplne na m², wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{\text{HL,A}} = \Phi_{\text{HL,i}} / A$

 $\Phi_{HL,V}[W]$ - projektowane obciążenie cieplne na m³, 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 : $\Phi_{i,i} = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) \cdot f_{\Delta\theta,i}$

6.1.6 Opis zakładek obliczeń strat cieplnychdla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa

6.1.6.1 Zakładka straty przez przenikanie

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientacje, 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: $\begin{aligned} \mathbf{H}_{T,ie} &= \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{e}_k + \sum \ \Psi_k \cdot \mathbf{L}_k \\ \text{Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru} \\ \mathbf{H}_{T,iue} &= \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{b}_u + \sum \ \Psi_k \cdot \mathbf{L}_k \cdot \mathbf{b}_u \\ \text{Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem ogrzewanym o temp. innej niż w pomieszczeniu z wzoru:} \\ \mathbf{H}_{T,ij} &= \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot (\mathbf{\theta}_{int,i} \cdot \mathbf{\theta}_{pp}) / (\mathbf{\theta}_{int,i} \cdot \mathbf{\theta}_e) \\ \text{Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie} \\ \mathbf{H}_{T,ig} &= \mathbf{f}_{g1} \cdot \mathbf{f}_{g2} \cdot (\sum \mathbf{Ak^* U_{equiv}}) \cdot \mathbf{Gw} \\ \text{Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie} \end{aligned}$

L.p.	Przegroda	n [szt.]	C)	Н [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Most	ki	U [W/m²K]	fij	Pokój/Te [°C]	emp.	Ht [W/K]	Фt [W]
1	Ściana zewnętrzna	 -	E		3,50	26,53	92,86	52,30	21,75		1,15	-	-20,00		81,65	3266 17
2	L→ Okno zewnętrzne	 12	Е		2,00	1,69	3,38	-	3,32		1,20	-	-20,00		88,52	3540 96
3	Ściana zewnętrzna	 -	s		3,50	6,43	22,49	22,49	5,67		1,15	-	-20,00		31,43	1257 00
4	Strop wewnętrzny	 -	-		26,53	6,43	170,4 2	170,4 2	5,14		1,64	0,00	 20,00		5,14	0,00
5	Ściana wewnętrzna	 -	W		3,16	26,38	83,36	83,36	0,00		1,86	0,00	 20,00		0,00	0,00
6	Ściana wewnętrzna	 -	N		3,16	6,13	19,37	19,37	0,00		1,86	0,00	 20,00		0,00	0,00

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



Zakładka 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:



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

🖃 🔛 Strop wewnętrzny
E STW 1
STW 2
😑 🔜 Podłoga na gruncie
🖳 🔜 PG 1
😑 🎞 Ściana zewnętrzna
- 🖬 SZ 1
😑 🏭 Drzwi zewnętrzne
🖨 🔟 Okno zewnętrzne
😑 \overline 🙋 Ściana wewnętrzna
🖮 🚮 Drzwi wewnętrzne

Rys 124. 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.

KIERUNEKO– 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 125. 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 $[m^2]$ – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \ge H \le$ przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

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.

DODATEK NA MOSTKI CIEPLNE $\sum \Psi_{K'} I_{K''}$ 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.

Most	ki cieplne							×
Kod	Typ mostka	Symbol	Ψk [W/m*K]	L k [m]		+ [
49M	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,450	2H+2W		X ↑		
						•		
	Wyłącz pobieranie mostków z definicji przegrody		Σ	Ψ _k ·L _k =	ĸ		Anuluj	ок

Rys 126. 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.



usuwanie mostków cieplnch,



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 ••••.

PN-EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnęti	zną			
Typ mostka	Symbol	Ψe [VWm*K]	Ψ 0i [VWm*K]	Ψi [VWm*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 127. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych: 🛛 🛛 🔀					
PH-EN ISO 14683 Połączenia płyty bałkonowej z ścian	ą zewnętrzną			\$	
Typ mostka	Symbol	Ψe [VV/m*K]	Ψ 0i [V/V/m*K]	Ψi [VWm*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 128. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Typ mostka S Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	Symbol	[VV/m*K]	[///m*K]	[W/m*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

D 100	D. J	14(02) N	
KYS 129.	Podpowiedz PN EN ISU	14683 Naroze scia	iny zewnętrznej

Ψe [VV/m*K] 0	Ψ 0i [VWm*K]	Ψi [VV/m*K]
0	0	
	· · ·	0,05
0,8	0,8	0,9
0,75	0,75	0,8
0,55	0,55	0,6
0,6	0,6	0,65
0,65	0,65	0,7
0,65	0,65	0,7
0,2	0,2	0,3
	0,75 0,55 0,6 0,65 0,65 0,2	0,75 0,75 0,65 0,65 0,6 0,6 0,65 0,65 0,65 0,65 0,65 0,65 0,2 0,2

Rys 130. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie stropu ze ścianą zewnętrzną

PN-EN ISO 14683	Połączenia ściany zewnętrznej z wew	wnętrzną			
	Typ mostka	Symbol	Ψe [VWm*K]	Ψ0i [VWm*K]	Ψi [W/m*K]
Ściana z izolacj	ą zewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW1	0	0	0,05
Ściana z izolacja w ś	rodku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	IW2	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacj	ą wewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW3	0,5	0,5	0,55
Ściana z izolacją r	na całej grubości/ściana wewnętrzna	IW4	0	0	0,05
Ściana z izola	cja w środku/ściana wewnętrzna	IW5	0	0	0,05
Pły	ta/ściana wewnętrzna	1446	0	0	0,05

Rys 131. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:						
PN-EN ISO 14683 Połączenia ścian zewnętrznych z s	łupami			\$		
Typ mostka	Symbol	Ψe [/\//m*K]	Ψ0i [VV/m*K]	Ψi [VV/m*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 132. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z słupem

Typ mostka				
	Symbol	Ψe [/W/m*K]	Ψ0i [///m*K]	Ψi [VV/m*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	W6	0,1	0,1	0,1

Rys 133. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Typ mostka	Symbol	Ψe IVV/m*K1	Ψ0i IVWm*K1	Ψi IVV/m*K
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,35	0,35	0,35
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją w środku	W8	0,6	0,6	0,6
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją wewnętrzną	W9	0,2	0,2	0,2
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją na całej grubości	W10	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją w środku 1	W11	0	0	0
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją wewnętrzną 1	W12	0,05	0,05	0,05

Rys 134. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

Wybierz mostek z bazy danych: 🛛 🔀						
PII-EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z oścież	inicą wewnętrz	ną		^		
Typ mostka	Symbol	Ψe [/W/m*K]	Ψ0i [VWm*K]	Ψi [VV/m*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 135. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

vg ITB Ościeże boczne		
Typ mostka	Symbol	Ψi [VWm*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
ścieże boczne okna i drzwi balkonowe/ściana trójwarstwowa	16	0,01
Ościeże boczne;osadzenie okna w środku grubości muru/ściana jednowarstwowa	26	0,036

Rys 136. Podpowiedź ITB Ościeże boczne

Wybierz mostek z bazy danych: 🛛 🛛 🔀				
wg ITB Nadproża okienne				
Typ mostka	Symbol	Ψi [/Wim*K]		
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna	4	0,29		
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna,izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	5	0,06		
Nadproże okienne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna,nadproże bez izolacji od spodu/ściana jednowarstwowa	6	0,6		
Nadproże 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		
Nadproże okienne z zastosowaniem kształtek U z betonu komórkowego/ściana jednowarstwowa	25	0,38		

Rys 137. Podpowiedź ITB Nadproża okienne

Wybierz mostek z bazy danych: 🛛 🔀					
wg ITB Podokienniki		\$			
Typ mostka	Symbol	Ψi [VWm*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 zewnętrz izolacja cieplna grubości 3 cm pod blachą	27	0,07			

Rys 138. Podpowiedź ITB Podokienniki]

Wybierz mostek z bazy danych: 👔 👔 👔 👔					
wg ITB Płyty balkonowe					
Typ mostka	Symbol	Ψi [VWm*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 139. [Rys nr Podpowiedź ITB Płyty balkonowe

Wybierz mostek z bazy danych:		X
wg ITB Wieńce		
Typ mostka	Symbol	Ψi [VV/m*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 140. Podpowiedź ITB Wieniec

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

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPŁNEGO 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.

*DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGOI*_K [*m*] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[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 przegródy. 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 141. 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_{r} [*W*]–pole służące do podglądu i edycji wyników dla danej przegrody. Wartość ta służy jedynie do podglądu straty cieplnej z danej przegrody.

6.1.6.2 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 A_k wartość z pola powierzchnia pomieszczenia. W oknie tym użytkownik dodaje przegrody typu podłoga na gruncie lub ściana na gruncie. W przypadku pobrania danych z ArCADia - ARCHITEKTURA. Przegrody i parametry wstawiane są automatycznie. Wartości wyliczane są z wzoru:

$$\mathbf{H}_{\mathrm{T,ig}} = \mathbf{f}_{\mathrm{g1}} \cdot \mathbf{f}_{\mathrm{g2}} \cdot \left(\sum \mathbf{A}_{\mathrm{k}}^{*} \mathbf{U}_{\mathrm{equiv}} \right) \cdot \mathbf{G}_{\mathrm{w}}$$

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	 135,01	691,54	10,24		0,96	0,29	170,42	49,54

Rys 142. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831

+	dodawanie nowych przegród,	5 1	C
X	usuwanie przegród,		
	kopiuj przegrodę		
2	wklej przegrodę		
	kalkulator		

Lp. – pole pokazujące kolejna 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 143. Drzewko przegród podłoga i ściana na gruncie w projekcie

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

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

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

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

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA WARTSW PODŁOGI/ŚCIANY NA GRUNCIE U_k [W/m²·KJ-pole służące do definiowania współczynnika przenikania warstw przegrody, na tej podstawie z tabeli pomocniczych zostanie dobrany współczynnik U_{equiv,bv}lubU_{equiv,bf}. Wartość domyślnie wstawiana jest z okna <i>definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe.

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

POWIERZCHNIA PRZEGRODY STYKAJACEJ SIĘ Z GRUNTEMA_k $[m^2]$ – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w pomieszczeniu. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni pomieszczenia.

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

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{gI^-} 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:

$$\mathbf{f}_{g2} = (\boldsymbol{\theta}_{int,i} - \boldsymbol{\theta}_{m,e}) / (\boldsymbol{\theta}_{int,i} - \boldsymbol{\theta}_{e})$$

*WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY G*_w- pole służące do definiowania współczynnika uwzględniającego wpływ wody gruntowej a poziomem podłogi.Program domyślnie przyjmuje wartość 1,00.

6.1.6.3 Zakładka straty przez wentylacje

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_i^*
```

Straty przez przenikani Straty przez grun	Straty na wentylację Dodatki
Typ wentylacji: grawitacyjna	
Krotność wymian	
$n = 2,00 \frac{1}{h}$	ablice
– Minimalny strumień objętości pow V _{min} = 1077,07 <u>m</u> ³ h	ietrza
Strumień objętości powietrza infilt $V_{inf} = 161,56 \frac{m^3}{h}$	racyjnego



TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem, 4.mechaniczna nawiewna, 5.4.mechaniczna wywiewna, 6. brak. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z 6. 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 Tablice.

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 145. 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:

$$\mathbf{V}^*_{inf,i} = 2 \cdot \mathbf{n}_{50} \cdot \mathbf{e}_i \cdot \mathbf{\varepsilon}_i \cdot \mathbf{V}_i$$

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty na wentylację [Dodatki
Typ wentylacji: mechaniczna	Temperatura powietrza wentylacyjnego θ_{u} = -20,00 °C
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian	
Krotność wymian $n = 2,00 \frac{1}{h}$ Tablice	
Strumień objętości powietrza usuwanego V_{ex} = 1077,07 $\frac{m^3}{h}$	
Strumień objętości powietrza nawiewanego V_{su} = 1077,07 $\frac{m^3}{h}$	

Rys 146. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian

	ventylacji: mechaniczna		le	mperatura pov θ = -20,0 υ	vietrza wenty 0 °C	lacyjnego	
Rodza	aj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:200 Urządzenia / aktywności	00	Ilość [szt.]	Vsu [m3/h]	Vex [m3/h]	Vcsu [m3/h]	Vcex [m3/h]
	Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglowa		1	0	70	0	70

Rys 147. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty na wentylację Do	odatki	
Typ wentylacji: z odzysku	Temperatura powietrza wentylacyjnego $\theta_u^{=}$ -20,00 °C	Sprawność instalacji odzysku η = 0 %
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian		
Krotność wymian $n = 2,00 \frac{1}{h}$ Tablice		
Strumień objętości powietrza usuwanego V_{ex} = 1077,07 $\frac{m^3}{h}$		
Strumień objętości powietrza nawiewanego $V_{su} = 1077,07 \frac{m^3}{h}$		

Rys 148. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

Тур	wentylacji: z odzysku		- 10	emperatura po θ _u = -20,0	wietrza wenty 00 °C	lacyjnego Sp	rawność instalacji odzysku η = 0 %
Rod	zaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2 Urządzenia / aktywności	2000	Ilość [szt.]	Vsu [m3/h]	Vex [m3/h]	Vcsu [m3/h]	Vcex [m3/h]
1	Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglowa		1	0	70	0	70
Stru	mień objętości powietrza usuwanego —		Strumień ob	jętości powiet	rza nawiewan	ego	

Rys 149. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty na wen	tylację Dodatki
Typ wentylacji: mechaniczna nawiewna	
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian	
Krotność wymian	
n = 2,00 $\frac{1}{h}$ Tablice	
Strumień objętości powietrza nawiewanego	
$V_{su} = 1077,07 \frac{11}{h}$	

Rys 150. Zakładka straty na wentylację mechaniczna nawiewną dla normy PN EN 12831, obliczenia na podstawie krotności wymian



Rys 151. Zakładka straty na wentylację mechaniczna nawiewną dla normy PN EN 12831, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty na wentylację Dodatki]	
Typ wentylacji: mechaniczna wywiewna	
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian	
Krotność wymian	
$n = 2,00 \frac{1}{h}$ Tablice	
Strumień objętości powietrza usuwanego	
$V_{ex} = 1077,07 \frac{m^3}{h}$	



Straty p	rzez przenikani Straty przez grun Straty na	wentylację Dodatki	i]		
Тур ү	wentylacji: mechaniczna wywiewna				
Rodz	zaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:20)00			
Lp.	Urządzenia / aktywności	Ilość [szt.]	Vex [m3/h]	Vcex [m3/h]	
1	Oddzielne WC	•••• 1	30	30	
					3
					-
– Stri	umień objętości powietrza usuwanego $V_{ex} = 30,00 \frac{m^3}{h}$				



Straty przez przenikani Straty przez grun	Straty na wentylację	Dodatki
Typ wentylacji: brak		

Rys 154. Zakładka Straty na wentylację: Brak wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z trzech typów wentylacji: 1.grawitacyjna, 2.mechaniczna, 3.z odzyskiem, 4. 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 Tablice.

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 155. 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} = $n \cdot V_i$

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{su} [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 wyliczona z wzoru: $V_{su} = \mathbf{n} \cdot V_i$

TEMPERATURA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO θ_{su} [°C]–pole służące definiowania 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 definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła, na podstawie tej wartości i temperatury zewnętrznej wyliczana jest temperatura nawiewu.



Rys 156. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty na wentylację Do	odatki	
Typ wentylacji z odzysku	Temperatura powietrza wentylacyjnego θsu = 4,00 °C	Sprawność instalacji odzysku n = 60,00 %
Rodzaj obliczeń Typ urządzeń sanitarnych 🔺		
Lp. Urządzenia / aktywności Ilość [s.	zt.] Vsu [m3/h] Vex [m3/h] Vcsu [m3/h	1] Vcex [m3/h] 🕂
Strumień objętości powietrza nawiewanego V $_{ex}$ = 0 $\frac{m^3}{h}$	ń objętości powietrza usuwanego $V_{su} = 0 \frac{m^3}{h}$	

Rys 157. 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 wybory 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} [°C]–pole służące definiowania 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 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 158. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

STRUMIEN POWIETRZA NAWIEWANEGO V_{su} [m³/h]–pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Program wstawia domyślnie wartość na podstawie poniższej tabeli.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^{*}	V_{SU}^{*}
	[m3/h]	[m3/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} .

6.1.6.4 Zakładka dodatki

Straty przez przenikani Straty przez grun Straty na wentylad	j Dodatki
Współczynnik nagrzewania f _{R:r} =6,00 ^W /m² Tabela	
Współczynnik osłonięcia e = 0,05 Tabela	
Współczynnik poprawkowy ε =1,00 Tabela	



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

JSLADIEINIE IN	JUNE									
Vspółczynnik f	RH dla osła	nbienia nocno	ego max. 12	h w budyr	ikach niemie	szkalnych				
	v	Vspółczynnik	fRH dlaos	słabienia ne	ocnego max.	12 h w bud	ynkach niei	mieszkalnyc	h	
Czas		Z	akładane ol	bniżenie te	mperatury w	ew.podcza	as osłabien	ia		
nagrzewania		2 K			3 K		4 K			
godz.	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 160. Podpowiedź współczynnik f_{RH} dla osłabienia nocnego max. 12h

изроюзуппік тен	i dia ostablenia nochego max. 8	n w budynkach mieszkalnych						
Współczynnik fRH dla osłabienia nocnego max. 8 h w budynkach mieszkalnych								
Czas	Zakładane o	bniżenie temperatury wew. podcza	as osłabienia					
godz.	1 K	2 K	3 K					
	Masa budynku duża	Masa budynku duża	Masa budynku duża					
1	11	22	45					
2	6	11	22					
3	4	9	16					
4	2	7	13					

Rys 161. 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 Tablice . Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY ɛ-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 Tablice . Wartość ta jest używana przy obliczaniu strumienia powietrza infiltracyjnego.

6.1.7 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa

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

- Wyniki obliczeń	
H _{T, ie} = 18,46 VV /K	¢ _{∨, i} =95,82 ∨∨
$H_{T, ive} = 0 \frac{VV}{K}$	Φ _{RH, i} = 30,20 W
H _{T, ij} = 0 VV <u>K</u>	⊕ _{HL, i} =864,43 ₩
$H_{T,ig} = 0 \frac{VV}{K}$	$\Phi_{HL,A} = 171,77 \frac{W}{m^2}$
H _{V, i} =2,40 W K	Φ _{HL, V} =61,35 W m ³
⊕ _{T. i} = 738,41 ₩	

Rys 162. Wyniki obliczeń

 H_{Tie} [W/K]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie z przestrzeni ogrzewanej do otoczenia przez obudowe 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 (ścianzew., okienzew., drzwizew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem) wyliczany z wzoru: $\mathbf{H}_{T,ie} = \mathbf{A}_{obl} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{e}_k + \sum \Psi_k \cdot$ $\mathbf{L}_{\mathbf{k}}$

 $H_{Time}[W/K]$ – 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., okienwew., drzwiwew., stropówwew.) wyliczany z wzoru: $\mathbf{H}_{\text{T.iue}} = \mathbf{A}_{\text{obl}} \cdot \mathbf{U} \cdot \mathbf{b}_{\text{u}} + \sum \boldsymbol{\Psi}_{\text{k}} \cdot \mathbf{L}_{\text{k}} \cdot \mathbf{b}_{\text{u}}$

 $H_{T,ii}[W/K]$ 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 tabeli z zakładki "Straty przez przenikanie") H_T dla wszystkich przegród mających za sąsiada pomieszczenie o innej temperaturze niż obliczane (ścian wew., okienwew., drzwiwew., stropówwew.)wyliczany z wzoru: $\mathbf{H}_{T,ii} = \mathbf{A}_{obl}$. U · $(\theta_{int,i} - \theta_{pp})/(\theta_{int,i} - \theta_e)$

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

$$\mathbf{H}_{\mathrm{T,ig}} = \mathbf{f}_{\mathrm{g1}} \cdot \mathbf{f}_{\mathrm{g2}} \cdot \left(\sum \mathbf{Ak^*} \ \mathbf{U}_{\mathrm{equiv}}\right) \cdot \mathbf{G}_{\mathrm{w}}$$

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

 $\Phi_{T,i}$ [W]- projektowana strata ciepła ogrzewanej przestrzeni przez przenikanie, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{T,i}$ $= (\mathbf{H}_{T,ie} + \mathbf{H}_{T,iue} + \mathbf{H}_{T,ij} + \mathbf{H}_{T,ig}) \cdot (\boldsymbol{\theta}_{int,i} - \boldsymbol{\theta}_{e})$

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

$$\Phi_{\mathrm{V},i} = \mathbf{H}_{\mathrm{V},i} \cdot (\boldsymbol{\theta}_{\mathrm{int},i} - \boldsymbol{\theta}_{\mathrm{e}})$$

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

 Φ_{HLi} – projektowane obciążenie cieplne, wartość wyliczana z wzoru: $\Phi_{\rm HL,i} = \Phi_{\rm T,i} + \Phi_{\rm V,i} + \Phi_{\rm RH,i}$

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

7 OPIS OBLICZEŃ SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA CELE OGRZEWANIA I WENTYLACJI

wentylacji

7.1 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 zewnętrzne, 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 cieplnych budynku składa się z czterech części:

- Drzewka stref cieplnych,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładek obliczeń strat i zysków cieplnych,
- Panelu wyników obliczeń

ArCADia-TERMO PRO 3.0 Licencja dla: WEWNĘTR	ZNA, N	IEKOMERCYJNA L	ICENCJA DLA INTERSO	OFT 2010)_B [L03] - All_Jedn	_2b		-					• ×
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia	Pom	oc 🕈 🔻 🥎	•											
OBLICZENIA CIEPLNE	Stref	/ cieplne												
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników C Efekt ekonomiczny C Efekt ekonomiczny Dobór grzejników C Efekt ekonomiczny Dobór grzejników Dobór grzejników D Efekt ekonomiczny D	Wład Nazy Typ: Te θ _{in} Po A _f Dz e Sp Ac	Właściwości strefy Nazwa: Mieszkalna Typ: Ogrzewana Temperatura Średnia ważona temperatura θ_{etfi} 20,65 °C Powierzchnia o reg, temperaturze V $A_1 = 28,44$ m² Podział Działanie wiatru Osłonięcie przed wiatrem e = 0,02 Tablice Sposób wymiany ciepla między strefami Adiabatyczny												
	Tryby L.p.	pracy Straty przez	przenikanie Straty prze	n [szt.]	Straty pr	zez wentylac) H [m]	cje Zys W [m]	ki wewnę A [m²]	Aobl (m²)	Z <mark>yski ciepł</mark> Mostk	a Dodatki i U [W/m²K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]	*
675,76 kWh/(m²rok)	1	Ściana zewn. oc do	modern.	-	N	2,80	3,92	10,97	8,97	0,00	0,62		5,6	* ₽
0 100 200 300 400 500 > 500	3	Ściana zewn. oc	/ modern.	-	W	2,80	5,80	16,24	13,24	0,00	0,62		8,2	= A
	4	L. Okno zewn. 10	0x150	2	W	1,50	1,00	1,50	-	0,00	2,50		7,5	- ←
Ta Definisis second d	5	Ściana wewn. oc		-	S	2,80	3,49	9,78	9,78	0,00	0,59	0,9	5,4	P
	6	Strop zewn, nc		-	-	3,92	5,93	23,25	23,25	3,26	0,28		9,8	-
	7	Sciana zewn. oc do	modern.	-	E	2,80	3,05	8,54	7,54	0,00	0,62		4,7	
strefy clepine	8	Ckno zewn. 10	iux 100 do modern.	1	E	1,00	1,00	1,00	-	3,20	2,40		5,6	
strefy chłodu	10	Strop zewp, pc	mouern.		5	2,60	2,05	5,74	5,74	1.68	0.28		3,0	
Z DANE WEJŚCIOWE	11	Ściana zewn, oc do	modern.		N	2,10	2,18	6.11	4.61	0.00	0.62		2.9	-
	Bapo	t o błedach				2.187								
	L.p.	Тур						Opis						
RAPORTY	1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynni	k przenika	ania Uc"	w przegrodzi	ie "SZ oc	do mode	rn.", po	winien zna	jdować się w p	przedziale od 0) ,00 do 0, 3	0!
	2	Ostrzeżenie	Wartość współczynnika	przenika	lności en	ergii całkowi	tej okna	"OZ 100>	x150" - "	Okno zewr	n. 100x150" n	ie jest zgodna	z WT2008	-
< [6/13] >														Zamknij

Rys 163. Okno Strefy cieplne

7.1.1 Drzewko stref cieplnych

Drzewko pozwala na dowolne dodawanie pomieszczeń do stworzonych stref cieplnych 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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

zakresy temperatur dla każdej strefy, zakres wynosi 4 °C). Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.



Rys 164. Drzewko stref



7.1.2 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.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Właściwości strefy						
Nazwa:	Sala gimnastyczna					
Тур:	Ogrzewana					
Temperatura		 Średnia ważona temperationa 	atura			
θ _{int,} ਜ <mark>16,00</mark> ° C		θ _s =16,00°C				
Powierzchnia o reg.	temperaturze	Kubatura o reg. temperaturze				
A _f =193,91 m ²	Podział	V =1221,61 m ³				
Działanie wiatru		Osłonięcie przed wiatrem				
e =0,01	Tablice	f =15,00	Tablice			
Sposób wymiany cie	epła między strefami					
Adiabatyczny			0			



Właściwości strefy						
Nazwa:	Sala gimnastyczna					
Тур:	Ogrzewana					
Temperatura		Średnia ważona temper	atura			
θ _{Int,ਜ} 16,00 ° C		θ _s =16,00 ° C				
Powierzchnia o reg	. temperaturze	Kubatura o reg. temperaturze				
A _f =193,91 m ²	Podział	V =1221,61 m ³				
Działanie wiatru		Osłonięcie przed wiatrem				
e =0,01	Tablice	f =15,00	Tablice			
Sposób wymiany ci	epła między strefami					
Adiabatyczny			0			

Rys 166. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2009

Właściwości strefy			
Nazwa: Sa	ala gimnastyczna		
Тур: О	grzewana		
Temperatura		 Średnia ważona temperationa 	atura
θ ₁ = 16,00 ° C		θ _s =16,00°C	
Powierzchnia o reg. te	emperaturze	Kubatura o reg. tempera	turze
A =193,91 m ²	Podział	V =1221,61 m ³	
Działanie wiatru		Osłonięcie przed wiatre	m
e =0,01	Tablice	f =15,00	Tablice

Rys 167. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 832

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Właściwości strefy Nazwa:	Sala gimnastyczna	
Typ: Temperatura t =16,00 °C	Ogrzewana	Średnia ważona temperatura t _s =16,00 °C
Powierzchnia o reg A =193,91 m ²	g. temperaturze Podział	Kubatura o reg. temperaturze V =1221,61 m ³ Ilość mieszkań
N =8		M =3

Rys 168. 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).

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

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

CAŁKOWITA POWIERZCHNIA STREFY A $[m^2]$ – pole służące do wpisywani 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 $[m^3]$ – 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 STREFIEN – pole służące do wpisywania ilości osób w strefie, informacja ta posłuży do obliczeń wewnętrznych zysków ciepła.

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

OSŁONIECIE PRZED WIATREMf – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ^{Tablice}. Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzna budynku.

Współczynnik odniesiony do wystawienia na działanie wiatru							
Klasa osłonięcia	f						
Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	15						
Tylko jedna nieosłonięta fasada	20						

Rys 169. Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Współczynnik o	słonięcia przed w	iatrem 💌
		e
Klasa osłonięcia	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 170. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

SPOSÓB WYMIANY CIEPŁA MIĘDZY STREFAMI – pole służące do wyboru w jaki sposób obliczane będzie wymiana ciepła miedzy 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 RTF stref cieplnych uwzględniony jest współczynnik strat ciepła H_{zv}).

7.1.3 Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła

7.1.3.1 Zakładka tryby pracy

Tryby	pracy Straty przez p	rzen	ikani Straty przez gru	un Straty przez wenty	lacj	Zyski wewnętrzn Z	Zyski ciepła Dodatki		
Lp.	Typ pracy		Ilość godzin	Ilość dni		Temperatura [°C]	Opis	_	+
1	Standard		16	Codziennie		20,000			87
2	Standard		8	Codziennie		16,000			Ж

Rys 171. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2006

Tryby	pracy Straty przez p	rzeni	ikani Straty przez gru	In Straty przez wenty	lacj	Zyski wewnętrzn 🛛	Zyski ciepła Dodatki	
Lp.	Typ pracy		Ilość godzin	Ilość dni		Temperatura [°C]	Opis	+
1	Standard		16	Codziennie		20,000		3.7
2	Standard		8	Codziennie		16,000		X

Rys 172. Zakładka definiowania trybów pracy norma PN EN 13790:2009

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 własna 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 wyliczania 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 całądobę 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 użytkowania 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-Vi IX-XII łatwo możemy sobie wyliczyć różnice w wynikach:

<u>Przykładowo miesiąc styczeń</u> 744 h, temperatura np. Łódź-Lublinek θe=-1,0°C

Tryb 1 dzienny 372 h, temperatura 20°C, różnica temperatur 21,0°C

Tryb 2 nocny 372 h, temperatura 16°C, różnica temperatur 17,0°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 1045kWh/rok.

L.p.	Przegroda	n [szt.]	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Most	ki	U [W/m²K]	Strefa/Tem p. [°C]	Hx [W/K]	*
3	Ściana zewnętrzna	-	S	6,50	10,63	69,10	69,10	9,48		1,15		88,6	_
4	Ściana zewnętrzna	-	E	3,84	18,25	70,08	54,87	15,18		1,15		78,0	
5	└→ Okno zewnętrzne	6	E	1,50	1,69	2,54	-	2,87		1,20		35,5	
6	Ściana zewnętrzna	-	N	3,00	5,95	17,85	17,85	5,21		1,15		25,7	
7	Ściana zewnętrzna	-	N	6,50	4,68	30,42	30,42	4,72		1,15		39,6	=
8	Strop zewnętrzny_dach sali gimnastycznej	-	-	0,00	0,00	193,91	193,91	0,00		1,29		250,1	
9	Ściana wewnętrzna	-	E	2,71	18,25	49,46	49,46	0,00		1,86	24,0	92,0	
10	Ściana wewnętrzna	-	N	2,90	4,68	13,57	13,57	0,00		1,86	20,0	25,2	
11	Strop zewnętrzny_dach_nad wejściem	-	-	0,00	0,00	22,00	22,00	0,00		1,08		23,7	

7.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie

Rys 173. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790 i PN EN 832

Tabelka 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,

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

د ا	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),
C	kopiuj przegrodę
2	wklej przegrodę
	kalkulator

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



Rys 174. 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.

ORIENTACJAO– 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 175. 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 $[m^2]$ – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \ge H \le$ przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

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.

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.

od Typ mostka			Symbol	Ψk [W/m*K]	L k [m]	[ŧ		
17M Naroże zev	vnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną		C1	0,150	н		Y		and the second s
5M Strop/ściar	na z izolacją zewnętrzną		IF1	0,100	W		^		1930
Połączenie izolacją kra	ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z wędziową poziomą		GF3	0,700	w		1	H	
							•		
		Myłącz pobieranie mostków z definicii przegrody							

Rys 176. 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 cieplnch,
 przesuwanie mostka do góry,



Przesuwanie mostka do dołu,



kalkulator

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 ••••.

WYŁĄCZ POBIERANIE MOSTKÓWZ DEFINICJI PRZEGRODY - opcja ta służy do wyłączenia/włączenia pobierania zdefiniwanych mostków w etapie 4 dla danego typu przegrody. Po zaznaczeniu tej opcji kolejne zmiany typy i długości mostków okrelsone w definicji przegrody nie bedą miały żadnego wpływu na zawartosć tego okna, rys. 154.
PN-EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścia	iną zewnętrzną				
Typ mostka	Syr	nbol	Ψe [VWm*K]	Ψ 0i [V/V/m*K]	Ψi [VV/m*K]
Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	F	1	0,55	0,7	0,7
Dach/ściana z izolacją w środku	F	12	0,5	0,65	0,65
Dach/ściana z izolacją wewnętrzną	F	13	0,4	0,55	0,55
Dach/ściana z izolacją na całej grubości	F	14	0,3	0,5	0,5
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją zewn	ętrzną F	15	0,55	0,7	0,7
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją w śr	odku F	16	0,4	0,55	0,55
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją wewn	ętrzną F	17	0,55	0,75	0,75
Dach z ogniomurkiem/ściana z izolacją na całej	grubości F	88	0,35	0,55	0,55
Dach/ściana i wieniec z izolacją zewnętrz	ną F	19	-0,05	0,15	0,15
Dach/ściana bez izolacji i wieniec z izolac	ją R	10	0	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana i wieniec z izolacją z	ewnętrzną R	11	0,05	0,2	0,2
Dach z ogniomurkiem/ściana bez izolacji i wienie	czizolacją R	12	0,1	0,3	0,3

Rys 177. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia dachu z ścianą zewnętrzną

wybierz mostek z b	azy danych:				
PN-EN ISO 14683	Połączenia płyty balkonowej z ścia	ną zewnętrzną			\$
	Typ mostka	Symbol	Ψe [VWm*K]	Ψ0i [VV/m*K]	Ψi [VW/m*K]
Płyta balkono	owa/ściana z izolacją zewnętrzną	B1	0,85	0,85	0,9
Płyta balkon	nowa/ściana z izolacją w środku	B2	0,8	0,8	0,85
Płyta balkono	wa/ściana z izolacją wewnętrzną	B3	0,75	0,75	0,8
Płyta balkonow:	a/ściana z izolacją na całej grubości	B4	0,7	0,7	0,75

Rys 178. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenia płyty balkonowej z ścianą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:				
PII-EN ISO 14683 Naroża ścian zewnętrznych				
Typ mostka	Symbol	Ψe [VWm*K]	Ψ0i [/Wm*K]	Ψi [VWm*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 179. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Naroże ściany zewnętrznej

Sumbol	1.101 -		
Synbol	Ψe [VWm*K]	Ψ0i [VV/m*K]	Ψi [VWm*K]
F1	0	0	0,05
F2	0,8	0,8	0,9
F3	0,75	0,75	0,8
F4	0,55	0,55	0,6
F5	0,6	0,6	0,65
F6	0,65	0,65	0,7
F7	0,65	0,65	0,7
F8	0,2	0,2	0,3
	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8	F1 0 F2 0,8 F3 0,75 F4 0,55 F5 0,6 F6 0,65 F7 0,65 F8 0,2	P1 0 0 F2 0,8 0,8 F3 0,75 0,75 F4 0,55 0,55 F5 0,6 0,6 F6 0,65 0,65 F7 0,85 0,65 F7 0,85 0,65

Rys 180. 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	Ψe [/Wm*K]	Ψ 0i [V/V/m*K]	Ψi [VV/m*K]	
Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	IW1	0	0	0,05	
Ściana z izolacja 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 izolacja w środku/ściana wewnętrzna	IW5	0	0	0,05	
Płyta/ściana wewnętrzna	1446	0	0	0,05	
Ściana z izolacja w środku/ściana wewnętrzna Płyta/ściana wewnętrzna	IW5 IW6	0	0	0,05	

Rys 181. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:				
nia ścian zewnętrznych :	z słupami			\$
a	Symbol	Ψe [VWm*K]	Ψ0i [/Wm*K]	Ψi [VWm*K]
zewnętrzną	P1	1,3	1,3	1,3
ją w środku	P2	1,2	1,2	1,2
wewnętrzną	P3	1,05	1,05	1,05
a całej grubości	P4	0,09	0,09	0,09
	nia ścian zewnętrznych a 1 zewnętrzną ją w środku wewnętrzną a całej grubości	nia ścian zewnętrznych z słupami a Symbol 1 zewnętrzną P1 1 ją w środku P2 wewnętrzną P3 a całej grubości P4	nia ścian zewnętrznych z słupami a Symbol We WmrKJ I zewnętrzną P1 1,3 ją w środku P2 1,2 wewnętrzną P3 1,05 a całej grubości P4 0,09	nia ścian zewnętrznych z słupami a Symbol We (WimK) zewnętrzną P1 1,3 1,3 ją w środku P2 1,2 1,2 wewnętrzną P3 1,05 1,05 a całej grubości P4 0,09 0,09

Rys 182. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Połączenie ściany zewnętrznej z słupem

Wybierz mostek z bazy danych:					
PII-EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z oścież	nicą zewnętrz	mą			
Typ mostka	Symbol	Ψe [////m*K]	Ψ 0i [VV/m*K]	Ψi [VV/m*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 183. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą zewnętrzną

Wybierz mostek z bazy danych:					
PII-EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z oście:	żnicą w środku				
Typ mostka	Symbol	Ψe [////m*K]	Ψ 0i [VV/m*K]	Ψi [VV/m*K]	
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją zewnętrzną	W7	0,35	0,35	0,35	
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją w środku	W8	0,6	0,6	0,6	
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją wewnętrzną	W9	0,2	0,2	0,2	
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją na całej grubości	W10	0	0	0	
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją w środku 1	W11	0	0	0	
Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środka/ściana z izolacją wewnętrzną 1	W12	0,05	0,05	0,05	

Rys 184. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą w środku

11-EI 150 1405 Otwory Oktobile 1 di 24104 e 2 030 e	zną			
Typ mostka	Symbol	Ψe [VWm*K]	Ψ0i [VWm*K]	Ψi [VV/m*H
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
izolacją zewnętrzną 1				

Rys 185. Podpowiedź PN EN ISO 14683 Otwory okienne i drzwiowe z ościeżnicą wewnętrzną

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

тв	Ościeże boczne		
	Typ mostka	Symbol	Ψi [VWm*K]
Ościeże bocz muru;izolacja	ne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru nie zachodzi na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	1	0,19
Ościeże bocz muru;izolacja	ne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru zachodzi 3cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	2	0,05
Ościeże bocz muru;oście	ne;osadzenie okna w wewnętrznym licu ż bez izolacji/ściana jednowarstwowa	3	0,39
ieże boczne oł	ma i drzwi bałkonowe/ściana trójwarstwowa	16	0,01
Ościeże boc: m	zne;osadzenie okna w środku grubości uru/ściana jednowarstwowa	26	0,036

Rys 186. Podpowiedź ITB Ościeże boczne

Wybierz mostek z bazy danych:				
wg ITB Nadproża okienne				
Typ mostka	Symbol	Ψi [VWm*K]		
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna	4	0,29		
Nadproże okienne;osadzenie okna w zewnętrznym licu muru okna,izolacja muru zachodzi 3 cm na ościeżnicę/ściana jednowarstwowa	5	0,06		
Nadproże okienne;osadzenie okna w wewnętrznym licu muru okna,nadproże bez izolacji od spodu/ściana jednowarstwowa	6	0,6		
Nadproże 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		
Nadproże okienne z zastosowaniem kształtek U z betonu komórkowego/ściana jednowarstwowa	25	0,38		

Rys 187. Podpowiedź ITB Nadproża okienne

Wybierz mostek z bazy danych:				
wg ITB Podokienniki		\$		
Typ mostka	Symbol	Ψi [V/Vim*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 zewnętrz izolacja cieplna grubości 3 cm pod blachą	27	0,07		

Rys 188. Podpowiedź ITB Podokienniki

rg ITB Płyty balkonowe		
Typ mostka	Symbol	Ψi [VV/m*K]
Płyta balkonowa wspornikowa w przekroju poza drzwiami balkonowymi/ściana jednowarstwowa	12	0,65
Płyta bałkonowa o własnej konstrukcji w przekroju poza drzwiami bałkonowymi;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 murzena 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 190. 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.

*DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGOl*_K[*m*] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

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

STREFA/TEMP. [°C]–pole służące do wyboru temperatury lub strefy po drugiej stronie przegródy. 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.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 191. 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.

p.	Przegroda	n [szt.]	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	ΔU	U [W/m²K]	Strefa/Tem p. [°C]	Q [kWh]	*
5	L. Okno zewnętrzne	6	E	1,50	1,69	2,54	-	0,00	• 1,20		1312,7	
6	Strop wewnętrzny	• *	-	0,00	0,00	8,00	8,00	0,00	. 1,64	16,0	0,0	
7	Ściana zewnętrzna	-	N	3,00	5,95	17,85	17,85	0,00	. 1,15		1470,6	
8	Ściana zewnętrzna	-	Ν	6,50	4,68	30,42	30,42	0,00	• 1,15		2506,2	
9	Strop zewnętrzny_dach sali gimnastycznej	-	-	0,00	0,00	193,91	193,91	0,00	. 1,29		17987,4	=
10	Ściana wewnętrzna	-	E	2,71	18,25	49,46	49,46	0,00	. 1,86	24,0	-3920,0	
11	Ściana wewnętrzna	-	N	2,90	4,68	13,57	13,57	0,00	. 1,86	20,0	-537,9	
12	Ściana zewnętrzna		S	.0,00	0,00	22,00	22,00	0,00	. 1,15		1812,5	

Rys 192. Zakładka Straty przez przenikanie, norma PN B 02025

Tabelka 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:



X

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 przegród
kopiuj przegrodę wklej przegrodę

kalkulator

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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

🖃 🔛 Strop wewnętrzny
😑 🔜 Podłoga na gruncie
🖨 🏧 Ściana zewnętrzna
🖬 SZ 1
🖬 SZ 2
😑 🌆 Drzwi zewnętrzne
😑 🔟 Okno zewnętrzne
😑 🔯 Ściana wewnętrzna
😑 🌆 Drzwi wewnętrzne

Rys 193. 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.

KIERUNEKO– 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 194. 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 - ARCHITEKTURA wartość wpisywana jest automatycznie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A $[m^2]$ – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \ge H \le$ przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

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.

DODATEK NA MOSTKI CIEPLNE $\Delta U [W/m2·K]$ 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.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne 🛛 🛛 🔀						
Dotyczy pionowych elementów budynku 😽						
Liczba stropów	Liczba	ΔU				
przecinających izolację	przecinanych ścian	kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	kubatura przestrzeni > 100 m³			
	0	0,05	0			
0	1	0,10	0			
	2	0,15	0,05			
	0	0,20	0,10			
1	1	0,25	0,15			
	2	0,30	0,20			
	0	0,25	0,15			
2	1	0,30	0,20			
	2	0,35	0,25			

Rys 195. Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne 🛛 🛛 🔀						
Dotyczy poziomych elementów budynku						
	Element budynku		۵U			
Lekkap	odłoga (drewno, m	etal itd.)	0			
	Liczba boków będących w kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym	1	0,05			
Ciężka podłoga		2	0,10			
(beton itd.)		3	0,15			
		4	0,20			

Rys 196. Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku ma mostki cieplne 🛛 🔀						
Jotyczy otworów						
Powierzchnia elementu budynku [m²]	ΔU					
0 - 2	0,50					
>2 - 4	0,40					
>4 - 9	0,30					
>9 - 20	0,20					
>20	0,10					

Rys 197. Podpowiedź dotyczy otworów

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

STREFA/TEMP.[°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 198. Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

WSPÓŁCZYNNIK PROJEKTOWANEJ STRATY CIEPŁA L [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 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:

 $\mathbf{H}_{\mathrm{T,ig}} = \mathbf{f}_{\mathrm{g1}} \cdot \mathbf{f}_{\mathrm{g2}} \cdot \left(\sum \mathbf{Ak^*} \ \mathbf{U}_{\mathrm{equiv}}\right) \cdot \mathbf{G}_{\mathrm{w}}$

Tryb	y pracy Straty przez przenikani Stra	ty przez grunt St	raty przez we	entylacj Zys	ki wewnętrzr	n Zyskicie	epła Dodatki]		
L.p	Przegroda	P [m]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m²K]	Uequiv [W/m²K]	Ak [m²]	Ak*Uequiv [W/K]	F
1	Podłoga_sala gimnastyczna	54,68	250,94	9,18		0,82	0,29	193,91	55,37	(
									6	6
									1	
fg1	=1,45 🚺 fg2 =0,22 🚺 Gw =	1,00 🕦								

Rys 199. Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831



dodawanie nowych przegród,



kopiuj przegrodę

wklej przegrodę

kalkulator

L.P. – pole pokazujące kolejna 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).

🖃 🖳 Podłoga na gruncie	
🔚 PG 1	
🔚 PG2	
FG3_piwnica	
🗄 🛲 Ściana na gruncie	
SG 1_piwnica	

Rys 200. Drzewko przegród podłoga i ściana na gruncie w projekcie

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

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

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

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

*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 parametrydodatkowe*.

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

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

 U_{equiv} : 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_{gI^-} 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:

$$\mathbf{f}_{g2} = (\boldsymbol{\theta}_{int,i} - \boldsymbol{\theta}_{m,e}) / (\boldsymbol{\theta}_{int,i} - \boldsymbol{\theta}_{e})$$

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

7.1.3.4 Zakładka Straty na wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła wyliczanej z wzoru: $\mathbf{V}_{\mathbf{x}}^{*} = (\mathbf{V} \cdot \mathbf{n}_{50} \cdot \mathbf{e})/[\mathbf{1}+(\mathbf{f}/\mathbf{e})\cdot((\mathbf{V}_{SUP}^{*}-\mathbf{V}_{EX}^{*})/(\mathbf{V} \cdot \mathbf{n}_{50}))]$ $\mathbf{V}_{\mathbf{x}}^{*} = \mathbf{V} \cdot \mathbf{n}_{50} \cdot \mathbf{e}$

 $\mathbf{V}_{\mathbf{f}}^* = \max\left(\sum \mathbf{V}_{\mathrm{EX},i}^*, \sum \mathbf{V}_{\mathrm{SUP},i}^*\right)$

 $\mathbf{V}^* = \max \left(\sum \mathbf{V}^*_{EX,i}, \sum \mathbf{V}^*_{SUP,i} \right) + \mathbf{V}^*_x$

$$\mathbf{V}^* = \mathbf{V}_{\mathbf{f}}^* \cdot (\mathbf{1} - \mathbf{\eta}_{\mathbf{V}}) + \mathbf{V}_{\mathbf{x}}^*$$

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:

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

Mechaniczna nawiewna :

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

Mechaniczna wywiewna :

Hve=0,34 \cdot {[$\beta \cdot \Sigma Vc_{EX}$] + $\beta \cdot V_x$ + (1 - β) $\cdot V'_x$ }

 $\begin{array}{l} Mechaniczna \ z \ odzyskiem: \\ H_{ve} = 0,34 \cdot \{ [\beta \cdot (1 - \eta_{oc})] \cdot [max(\Sigma V^*_{EX}, \Sigma V^*_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta \) \cdot V^*_x \} \end{array}$



Rys 201. Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 13790:2006 i PN EN 832 wentylacja grawitacyjna

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



Rys 202. Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna





TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 **Tablice**.

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 204. Podpowiedź krotność wymian

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

Tryby pracy Straty prze	ez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacje Zyski ciepła Dodatki
Typ wentylacji	mechaniczna	
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian n = 1,00 <u>1</u> h	Krotność wymian Tablice	
Strumień objętośc V = 515,23 $\frac{m^3}{h}$	i powietrza nawiewanego	
Strumień objętości V = $515,23 \frac{m^3}{h}$	i powietrza usuwanego	



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





TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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 207. 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

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: $V_{sup} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{V}_i$

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.

Tr	yby i	oracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Strat	ty przez wentyla	acje Zyskiwe	wnętrzn Zyski ciepła Dodatki	
Т	ур м	ventylacji: mechaniczna nawiewna					
F	odza	aj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000					
Γ	Lp.	Urządzenia/aktywności		Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vcsup m³/h	+
	1	Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia		3,000	30,000	90,000	V
							^
							P
	Stru	mień objętości powietrza nawiewanego					
	V s	= 90,00 <u>m³</u> up h					



Tryby	pracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Stra	ty przez wentylacje	Zyski wewnętrzn	Zyski ciepła	Dodatki		
Typ v Rodz	ventylacji: mechaniczna nawiewno-wywiewna aj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000	a	\$	Próba szczelno Próba szczelnoś	ości budynku ci: Nie	n ₅₀ = 3,00 <u>1</u> h	Tablice	
Lp.	Urządzenia/aktywności		Ilość [szt.]	Vmin m³/h		Vmin,c m³/h	4	÷
1	Łazienka		1,000	50,000	50,000			x
							I	2
V	umień objętości powietrza usuwanego = 50,00 <u>m³</u> min h							

Rys 209. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja nawiewnowywiewna, obliczenia zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

Tryb	pracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Strat	ty przez wentyl	acje Zyskiwe	wnętrzn Zyski ciepła Dodatki	
Тур	wentylacji: mechaniczna wywiewna					
Rod	zaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000					
Lp	Urządzenia/aktywności		Ilość [szt.]	Vex m³/h	Vcex m³/h	+
1	Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową		1,000	70,000	70,000	X
						P
St	umień objętości powietrza usuwanego					
V	$= \frac{70,00}{h}$					

Rys 210. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790 i PN EN 832 wentylacja wywiewna, obliczenia zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

p.	Urządzenia/aktywności	[szt.]	Ψnaw m³/h	Ψwyw m³/h	Ψcnaw m³/h	Ψcwyw m³/h
1 Oddz	ielne WC	 4,000	35,000	30,000	140,000	120,000

Rys 211. Zakładka straty na wentylację dla normy PN B 02025 mechaniczna, obliczenia zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000



wklej pozycję

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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.

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	Ξ
Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną	
Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową	
Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglowa	-
Prysznic	
Oddzielne WC	
Pomocnicze pomieszczenie bezokienne	
Kuchnia hez okna zew. wyposażona w kuchnie gazowa	*

Rys 212. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

ILOŚĆ [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}^{*}	V_{SUP}^{*}

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

	[m3/h]	[m3/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 2.	Tabela urządzeń i aktywności osób
140 2.	rubelu ulządzen rukty whoser obee

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

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Tryby pracy Straty przez przenikani S	Straty przez grun Strat	ty przez wentylacje	Zyski wewnętrzn Zy	/ski ciepła Dodat	tki	
Typ wentylacji: grawitacyjna			 Próba szczelności Próba szczelności: 	i budynku Nie r	n ₅₀ = 3,00 ¹ / _b	Tablice
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian		v				
Krotność wymian						
$n = 7,00 \frac{1}{h}$	Tablice					
Minimalny strumień objętości por V _o = 8551,27 <u>m³</u> h	wietrza					
Commission in this design and in the	Itracvinego					

Rys 213. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

ność 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 214. 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: $V_o^* = \mathbf{n} \cdot \mathbf{V}$ (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 $V_{inf}=0.05 \cdot n_{50} \cdot kubatura wentylowana$, 2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0.2 \cdot kubatura wentylowana$.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n₅₀ [1/h]– pole służące do wpisani wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Wartości pró	by szczelności budynku	X
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 215. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma (V_{o}^* + V_{inf}^*)$$

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)





TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 217. 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.

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{min}^{*} [m3/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	50
elektryczną	
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	20
osobę przebywającą	
Pomieszczenia gdzie przebywają dzieci (żłobki, przedszkola) na jedno	15
dziecko	
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went.	50
grawitacyjnej	
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went.	30
mechanicznej wywiewnej	
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} [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 n₅₀ [1/h]– pole służące do wpisani wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma (V_{min}^* + V_{inf}^*)$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA

Tryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun Straty przez wenty	lacje Zyskiwewnętrzn Zyskiciepła D	odatki	
Typ wentylacji: grawitacyjna Rodzaj obliczeń: Krotność wymian	Próba szczelności budynku Próba szczelności: Nie	n ₅₀ = 3,00 ¹ / _h	Tablice
Krotność wymian			
n = 7,00 $\frac{1}{h}$ Tablice			
Minimalny strumień objętości powietrza $V_o = 8551,27 \frac{m^3}{h}$			
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego V_{int} = 244,32 $\frac{m^3}{h}$			

Rys 218. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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} = $\mathbf{n} \cdot \mathbf{V}$ (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: $V_{sup} = n \cdot V(kubatura)$

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_{(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

Tryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacje Z	yski wewnętrzn	Zyski ciepła	Dodatki
Typ wentylacji: mechaniczna nawiewno-wywiewna	1			
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian				
Krotność wymian				
n = 7,00 $\frac{1}{h}$ Tablice				
Strumień objętości powietrza usuwanego				
$V = \frac{8551,27}{h}$				
Strumień objętości powietrza nawiewanego	Działanie okresowe v	wentylacji		
$V = \frac{8551,27 - \frac{m^3}{h}}{h}$	β= 1,00			



TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 220. 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}	V^*_{SUP}
	[m3/h]	[m3/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 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:

 $H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [max(\Sigma V_{EX}^*, \Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V_{(kubatura strefy)} \cdot n_{50} \cdot e)$

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

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA



Rys 221. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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} = $n \cdot V$ (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

Tryby	pracy Straty pr	zez przenikani Straty przez gru	n Strat	ty przez wenty	rlacje Zyski od	słońca Zyskiwewnętrzn D	lodatki	
Тур у	ventylacji	mechaniczna wywiewna				^		
Rodz	aj obliczeń:	zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3	:2000					
Lp.		Urządzenia/aktywności		Ilość [szt.]	Vex m³/h		Vcex m³/h	÷
1	Pomocnicze por	nieszczenie bezokienne		1,000	15,000	15,000		8.7
								~
- Stri	umień objętośc = 15,00 m ³ /h	ci powietrza usuwanego		Działanie ok β= 0,80	resowe wenty	lacji		

Rys 222. 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 wybory 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 223. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

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

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^{*}	V_{SUP}^{*}
	[m3/h]	[m3/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 5.Tabela urządzeń i aktywności osób

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:

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

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

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA

Tryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacje	Zyski wewnętrzn 🛛 Zysł	ki ciepła Dodatki
Typ wentylacji: mechaniczna nawiewna			
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian			
Krotność wymian			
n = 1,50 $\frac{1}{h}$ Tablice			
Strumień objętości powietrza nawiewanego V = $\frac{1832,41 \frac{m^3}{h}}{h}$			
Działanie okresowe wentylacji () β= 1,00			

Rys 224. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mechaniczna nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z sześciu typów wentylacji: 1. brak, 2.grawitacyjna, 3.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 4.mechaniczna wywiewna, 5. mechaniczna nawiewna, 6. 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 Tablice.

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

Tryby	pracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Straty przez wenty	lacje Zyski od	słońca Zyski wewnętrzn Dodatki	
Rodz	aj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:	2000			
Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vcsup m³/h	+
1	Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	2,000	30,000	60,000	v



TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 226. 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}	V^*_{SUP}
	[m3/h]	[m3/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

Tryby pracy Straty prz	ez przenikani Straty przez grun	Straty przez w	entylacje	Zyski od słońca	Zyski wewnętrzn	Dodatki		
Typ wentylacji Rodzaj obliczeń: Krotność wymian n = 1,00 <u>1</u>	z odzysku Krotność wymian Tablice		Sprawr η _V = 55	ność instalacji od 5 %	Izysku Tablice	V s	sprawność odzysku GWC η _{GWC} =15 %	
Strumień objętośc $V = 56,00 \text{$	i powietrza usuwanego							
Strumień objętośc V = 56,00 m ³ h	i powietrza nawiewanego	Działanie α	okresowo ,80	e wentylacji				

Rys 227. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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} = $\mathbf{n} \cdot \mathbf{V}$ (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: $V_{sup} = n \cdot V(kubatura)$

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** η_{oc} [%]-pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w wariancie z odzyskiem ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi właczanej przyciskiem **Tablice**. Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Nartości sp	prawności instalacji odzysku	×
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 228. 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 MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

p. Urządzenia/aktywności Ilość [szt.] Vsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m³/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m³/n Vcsup m³/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m³/n Vcsup m³/n Vcsup m³/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m²/n Vcsup m³/n Vcs	yp v lodz	ventylacji z odzysku aj obliczeń: <mark>zgodnie z PN-B/B-03430/A</mark> Z	3:2000	s	prawność inst n _o ≘ 55 %	alacji odzysku	Tablice	 Sprawność odzysku G n_{GWC}=15 %
1 Ubikacja 1,000 0,000 50,000 0,000 50,000 2 Os. w pom. klimatyzowanym z paleniem 3,000 50,000 150,000 150,000	Lp.	Urządzenia/aktywności		Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
2 Os. w pom. klmatyzowanym z paleniem 3,000 50,000 150,000 150,000	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

Rys 229. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z 7. typów wentylacji: 1.brak, 2.grawitacyjna, 3.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 4.mechaniczna wywiewna, 5. mechaniczna nawiewna, 6. mieszana,7. z odzyskiem. W zależności od wybranej wartości użytkownik zobaczy jedno z 7. 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	E	
Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną		
Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową		
Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglowa		"
Prysznic		
Oddzielne WC		
Pomocnicze pomieszczenie bezokienne		
Kuchnia hez okna zew wyposażona w kuchnie gazowa	-	'

Rys 230. 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.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^{*}	V_{SUP}^{*}
	[m3/h]	[m3/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 Tablice.

artości s	prawności instalacji odzysku	
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 231. 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 tabelek, 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

			 		-		Krata	44				
p.	Nazwa	Tryb pracy	V m ³	A m²	Sp	osób	wymi 1/h	an	Vmin m³/h	Ilość	Vinf m³/h	Vc m³/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

Rys 232. Zakładka wentylacja mieszana- grawitacja

NAZWA – pole do wpisywanie 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 $[m^2]$ – 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_{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 ...,

ILOŚĆ – 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 $V_{inf}\!\!=\!\!0,\!05\cdot n_{50}\cdot$ kubatura wentylowana ,

2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{inf}=0,2$ · kubatura wentylowana.

 $V_c\,[m^3/h]$ – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia grawitacyjnego wyliczane z wzoru $V_c{=}V_{inf}{+}V_{min}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA NAWIEWNA

awi	tacja Mechaniczn	a nawiewi	Mechaniczni	a wywiew	n Nawie	wno-wywiewn	Zo	dzys	kie Bezv	ventylacj	Wynił	ki]		
p.	Nazwa		Tryb pra	ю	V m ³	A m ²	Spo	osób	Krotność wymian 1/h	Vsup m³/h	I	lość	β	Vcsup m³/h
1	1.21 Holl		Standard		857,0	222,6	2		-	410 .	•• 1,0	000	1,000	410
2	2.19 Holl		Standard		732,3	190,2	2		-	575 .	1,0	000	1,000	575
3	3.17 Holl		Standard		762,7	198,1	2		-	575 .	1,0	000	1,000	575
4	4.16 Holl		Standard		762,7	198,1	2		-	575 .	1,0	000	1,000	575
5	5.16 Holl		Standard		762.7	198.1	2		-	575 .	1.0	000	1.000	575



NAZWA – pole do wpisywanie 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 przenosi 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 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_{sup} 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_{sup} [m³/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

 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.

 $Vc_{sup} [m^3/h] - pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru <math>V_{csup}=ilość \cdot V_{sup}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA MECHANICZNA WYWIEWNA

yp w	entylacji mie	szar	па													
irawi	tacja Mechaniczna r	awie	wn Mechan	iczna	wywiewna	Nawiewno-	wywie	wn	Z odzy	skie	Bez wenty	/lacj Wyn	iki			
L.p.	Nazwa		Tryb prac	y	V m³	A m²	Spo	osób	Krotno wymia 1/h	ość an	Vex m³/h	Ilość	β	Vcex m³/h		4
1	-1.01 Wentylatornia		Standard		169,2	53,2	1		0,500		-	-	1,000	85		X
2	-1.02 Agregat chłodniczy		Standard		105,3	33,1	1		0,500		-	-	1,000	53		T
3	-1.04 Pomieszczenie techniczne		Standard		126,9	39,9	1		0,500		-	-	1,000	63		P
4	-1.06 Magazyn		Standard		97,6	30,7	1		1,000		-	-	1,000	98		
5	-1.07 Węzeł CO		Standard		62,3	19,6	1		1,000		-	-	1,000	62		
~	-1.08 Pomieszczenie		Standard		70.0	22.2	1		1.000				1.000	71	-	

Rys 234. Zakładkawentylacja mieszana- mechaniczna wywiewna

NAZWA – pole do wpisywanie 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 $[m^2]$ – 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 ...,

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.

 Vc_{ex} [m³/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru V_{cex} =ilość· V_{ex}

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA NAWIEWNO- WYWIEWNA

ryby	pracy Straty przez	prze	enikani Straty prz	ez g	grun Strat	ty przez wen	tylacj	e Z	lyski we	wnęt	rzn Zys	ki ciepła 🛛	Dodatki					
Тур ү	wentylacji	nies	zana								\$							
Grav	vitacja Mechaniczr	ia na	awiewn Mechani	iczn	a wywiew	n Nawiewr	io-wy	wiev	vna Z	odzy	skie Be	z wentylacj	i Wynik	i]				
L.p.	Nazwa		Tryb pracy		V m³	A m²	Sp	osó b	Krotno wymia 1/h	ość an	Vex m³/h	Vsup m³/h	Ilość	β	Vcex m³/h	Vcsup m³/h	Â	+
1	-1.09 Komunikacja	••••	Standard		326,6	102,7	1		1,700			-	-	1,000	555	555		Х
2	-1.10 Szatnia		Standard		277,6	87,3	1		1,000			-	-	1,000	278	278		100
3	1.01 Laboratorium informatyki		Standard		244,5	63,5	1		2,000		-	-	-	1,000	489	489		1
4	1.02 Sala VR		Standard		321,5	83,5	1		2,000			-	-	1,000	643	643		2
5	1.03 Sala laboratoryjna		Standard		461,2	119,8	1		2,000			-	-	1,000	922	922	-	
1						III										+		

Rys 235. Zakładkawentylacja mieszana- mechaniczna nawiewno-wywiewna

NAZWA – pole do wpisywanie 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 $[m^2]$ – pole do edycji powierzchni pomieszczenia/strefy dla której definiujemy wentylację, program domyślnie przenosi wartość z wstawionego pomieszczenia, wartość wyświetlana jest w celach informacyjnych,

$$\begin{split} & \textbf{SPOSOB} - użytkownik wybiera jeden dwóch wariantów obliczeń albo wg krotności wymian wówczas aktywne jest kolumna "Krotność wymian 1/h" w kolumnie tej pojawia się wartość 1, lub wg normy PN-B/B- 03430/AZ3:2000 wówczas aktywna jest kolumna "V_{ex} m³/h" w kolumnie tej pojawia się wartość 2,$$

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 ...,

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.

 Vc_{ex} [m³/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru V_{cex} =ilość· V_{ex}

 $Vc_{sup} [m^3/h]$ – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru V_{csup} =ilość· V_{sup}

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA Z ODZYSKIEM



Rys 236. Zakładkawentylacja mieszana- mechaniczna z odzyskiem

NAZWA – pole do wpisywanie 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 $[m^2]$ – 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 ...,

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.

 η_{OC} – pole do wpisywania sprawności odzysku ciepła, dodatkowo można skorzystać z dodatkowych obliczeń uruchamianych przyciskiem "…"

Skuteczność odzysku ciepła	×
Sprawność instalacji odzys	ku
η _{oc=1} 55 %	Tablice
log vycsku GW Ω _{GWC} =15 %	с —
Skuteczność odzysku ciepł	a
η _{oc} = 0,618	
Anuluj	ок

Rys 237. 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 Tablee.

Wartości	sprawności instalacji odzysku	×
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



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:

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

 Vc_{ex} [m³/h] – pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza wywiewanego wyliczane z wzoru V_{cex} =ilość· V_{ex}

 $Vc_{sup} [m^3/h] - pole do podglądu obliczonego całkowitego strumienia powietrza nawiewanego wyliczane z wzoru V_{csup}=ilość·V_{sup}$

WENTYLACJA MIESZANA – ZAKŁADKA BEZ WENTYLACJI

ryby p	oracy Straty przez przenikan	i S	traty przez gru	n Straty przez w	entylacje Zyskiwewnętrzn Zyskiciepła Dodatki		
Typ w	entylacji mieszana						
Grawi	tacja Mechaniczna nawiew	n	Mechaniczna	wywiewn Nawie	ewno-wywiewn Z odzyskie Bez wentylacji Wyniki		
_			V				-
L.p.	Nazwa		m ³	m ²	Uwagi	Ē	1
1	-1.05 Przedsionek		27,7	8,7		E	
2	-1.11 Przedsionek		20,7	6,5			4
3	-1.14 Komunikacja		76,3	24,0			1
4	-1.16 Holl		119,1	43,8			
5	-1.22 Komunikacja		34,3	12,6			1.1
6	1.22 Komunikacja		78,2	20,3			1
7	1.23 Komunikacja		184,0	47,8			
8	2.07 Przedsionek		56,6	14,7		-	

Rys 239. Zakładkawentylacja mieszana- bez wentylacji

NAZWA – pole do wpisywanie 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

rawi	tacja Mechaniczna nawiewi	n Mechaniczna wywiewn	Nawiewno-v	vywiewn	Z odzyski	e Bez we	ntylacj 🛛	/yniki		
Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	Tm h	Vc m³/h	Vcex m³/h	Vcsup m³/h	β	пос	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 240. Zakładkawentylacja 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 wyliczane 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,

 Q_{ve} [kWh/rok]– pole do edycji i podglądu wyników rocznych strat ciepła na wentylację wyliczonego na podstawie H_{ve} i czasu T_m .

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

7.1.3.5 Zakładka Zyski ciepła

Program automatycznie uzupełnia tabele na podstawie danych wpisanych w zakładce straty przez przenikanie. Zakładka ta służy do definiowania zysków ciepła od przegród przezroczystych wyliczanych z wzoru: (

$$Qs = \sum Qs(t) = \sum [Is * As] * (t) = \sum [Is * (A * Fs * F_F * 0.9* g_{\perp})] * (t)$$

 $Qs = 3600 \cdot A \cdot TR \cdot S(m) \cdot Z1 \cdot Z2 \cdot Z3$

L.p.	Przegroda	n [szt.]	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Fs	FF	Qs [kWh]	ľ
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	l
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	
	0 1			1.50	1 00	1.00	1 00	a		

Rys 241. Zyski ciepła norma PN EN 13790:2006 i PN EN 832

o połaciowe o zewnętrzne o zewnętrzne o połaciowe	1 2 2 1	s W S S	1,00 1,20 2,00 1,00	1,00 1,20 1,00 1,00	1,00 1,44 2,00 1,00	1,00 1,00 1,00 1,00	···· ····	0,80 0,80 0,80 0,80	333,8 765,4 1405,4 333,8
o zewnętrzne o zewnętrzne o połaciowe	2 2 1	W S S	1,20 2,00 1,00	1,20 1,00 1,00	1,44 2,00 1,00	1,00 1,00 1,00	 	0,80 0,80 0,80	765,4 1405,4 333,8
o zewnętrzne o połaciowe	2	S S	2,00 1,00	1,00 1,00	2,00 1,00	1,00 1,00		0,80 0,80	1405,4 333,8
o połaciowe	1	S	1,00	1,00	1,00	1,00		0,80	333,8

Zyski ciepła norma PN EN 13790:2008 Rys 242.

Straty przez przenikani Straty przez grun			Straty przez wentylacj			Zyski od słońca Zyski od urządzeń elektrycznyc						Zyski inne	•		
L.p.	Przegroda		n [szt.]		0	A [m²]		Z1		Z2		Z	3		Qs [kWh]
1	Okno zewnętrzne	1		Ν		2,00	1,00			1,00		1,00		931,5	

Rys 243. Zyski ciepła norma PN B 02025

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

ILOŚĆ N [szt.]-kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

KIERUNEKO- 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.

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.

OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA F_slub Z- współczynnik definiowany przez

użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem •••• i wyliczonych z wzoru:

 $F_s = F_h * F_o * F_f$



Rys 244. Obliczenie współczynnika zacienienia

Obliczenia współczynnika zacienienia	x									
Korekcyjny współczynnik zacienienia od elemer	ntów poziomych									
F _h = 1,00	Tablice									
Korekcyjny współczynnik zacienienia od elementów poziomych										
F _o = 1,00	Tablice									
Korekcyjny współczynnik zacienienia od elementów pionowych										
F _f = 1,00	Tablice									
Współczynnik zacienienia										
Z = 1,00	Tablice									
Anuluj	ок									

Rys 245. Obliczenie współczynnika zacienienia PN EN 13790:2008

 F_h – korekcyjny współczynnik zacienienia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Teblice.

 F_o – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

 F_f – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Z- współczynnik zacienienia wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

WSPÓŁCZYNIK RAMY F_Flub 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 Qs [kWh]- pole służące do podglądu i edycji wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu grzewczego.

7.1.3.6 Zakładka wewnętrzne zyski ciepła

Zakładka ta służy do definiowani wewnętrznych zysków ciepła strefie chłodu. Możemy to zrobić na dwa sposoby:

- A. Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelek 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.
- B. 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

1 M.01 Pokój 39,000 15,000	
2 M.02 Łazienka 39,000 18,000	
3 M.03 Garaż indywidulany 7,000 3,000	

Rys 246. 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 $A_f[m^2]$ – 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 WEWNETRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA $\Phi_{ind}[W/m^2]$ – 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 ciepłą. 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 wybory jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- A. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni $A_f i \Phi_{int}$ wartość z wstawionych w tabeli danych,
- B. Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z Φ_{int} i liczby wstawionych wierszy,
- C. Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy Φ_{int} wierszy wstawionych do tabelki.

CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA $\Phi_{ind}[W/m^2]$ – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczań 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

) .	Nazwa źródła/pomieszczenia	a	Tryb prac	y	φ	qi [W/osot	a]	n [osó	b]	Φint,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 indywidulany		Standard		0,950	 66,000		1,000		62,700

Rys 247. 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.

X
φ
0,75-0,95
0,4–0,6
0,8–0,9
0,9–1,0
1,0
Anuluj OK

Rys 248. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI qi [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	15°C gi	18°C ai	20°C gi	23°C ai	26°C ai	29°0
	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Odpoczynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odpoczynek 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 249. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

ILOŚĆ OSÓBn [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.

Liczb	a osób/jednostek odniesienia					×
L.p.	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	X
2	Butiki	0,142		23,000	3,266	
L'i	11,27 <u>rok</u>			Anul	uj OK	

Rys 250. 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 10 m ²
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6 m ²
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2 m ²
10	2	Butik	1os. na 7 m ²
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2 m 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, 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 CIEPŁAOD LUDZI $\Phi_{int,P}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \phi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD 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}.

 $WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI \varphi$ - 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.

Współczynnik jednoczesności	×
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
	Anuluj OK

Rys 252. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ qi [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.

Zyski ciepła od urządzeń					x
Zyski ciepła od urządzeń wg ASHRAE	Fundamental	s Handbook 19	89 r.		
Nazwa urządzenia	Wydajność	Maks. moc doprowadzo na	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła	*
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]	
	Ur	ządzenia komp	outerowe		
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, dru	karki		Ε
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500	
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600	
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600	
Drukarka fotograficzna		1725		1520	
	Urządzei	nia do obsługi k	korespondencj	i	
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150	
Etykieciarka	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 253. Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

knager Poradnik Ogrzewanie+ki	imatyzacja				
Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zys Ciepło jawne W	k ciepła Całkowite zyski W
lektryczna 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
Disc. alabém annu	3000	60	2100	1450	3000
Piec elektryczny	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
	3000	60	2100	1450	3000
Pralka automatyczna	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 1	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 1	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
Ekopros do parzonia kouse	500	30	100	180	250
Ekspres do parzenia kawy	3000	30	500	1200	1500
Opiekaez (de eblehc)	500	30	70	200	250
opiekacz (do chieba)	2000	30	300	800	1000
Cuezarka de udecém	500	30	120	175	250
SUSZAIKA UO WłOSOW	1000	30	240	350	500
Blutka da gotowanic	500	30	200	120	250
Fiytka do gotowania	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Rys 254. 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 $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

p.	Nazwa źródła/pomieszczenia	а	Tryb prac	y	φ	 qi [W/m	2]	Af [m²]	Φint,L
1	M.01 Pokój		Standard		0,950	 28,000	- J	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 255. 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 URZĄDZEŃOŚWIETLENIA qi $[W/m^2]$ – 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.



Rys 256. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA Af $[m^2]$ – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,I}[W]$ – 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	DI [mi	N m]	L [m]	φ	qi [W/n	1]	Φint,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 indywidulany	 Standard	 10		 3,000	0,950	 22,900		65,265

Rys 257. 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 qi [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.

	Izolacja termiczna	Na ze	wnątrz osłony	izolacyjnej bu	dynku	v	Vewnątrz osło	ny izolacyjnej bu	Idynku
arametry *C	przewodów	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
	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
0/70°C state	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
	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
90/70°C	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
regulowane	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
	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
70/55°C egulowane	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 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
55/45°C	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
regulowane	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
	nieizolowane	8.1	13.4	22.0	33.6	3.5	5.7	9.4	14.4
35/28°C	1/2 grubości wg WT	4.1	5.7	8.0	10.8	1.8	2.4	3.4	4.6
regulowane	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	1.7	0.7	0.7	0.7

Rys 258. 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]	Φint,V
1	M.02 Łazienka	. Standard	 0,950	 300,000	0,490		139,650
	M.02 Łazienka .	• Standard	 0,950	 300,000	0,490		139,650



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 [dm³]	Pośredi biwal sola elektry	nio podgr. entne zas rne, zasol czne cało	zewane, obniki bniki dobowe	
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm	
	25	0,68	1,13	2,04	
	50	0,54	0,86	1,58	
Na zownatrz	100	0,43	0,65	1,23	
osłony	200	0,34	0,49	0,95	
izolacyjnej	500	0,25	0,34	0,68	
budynku	1000	0,20	0,26	0,53	
	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	
Wewpatra	100	0,35	0,53	1,00	
osłony	200	0,28	0,40	0,78	
izolacyjnej	500	0,21	0,28	0,56	
budynku	1000	0,17	0,21	0,43	
	1500	0,14	0,18	0,37	
	2000	0,13	0,16	0,33	

Rys 260. Podpowiedź strumień zysków od zasobników.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,V} = \phi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

Tryby	y pracy Straty przez przenikani Straty	przez grun Stra	ty przez wentyla	cj Zyskiod sło	ńca Zyskiwew	nętrzne Dodatk	i				
Met	Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa										
Od	Od ludzi Od urządze Od oświetleni Od instalacj Od zasobnikó Wyniki										
Lp	p. Tryb pracy	Φint,P [W]	Φint,U [W]	Φint,L [W]	Фint,I [W]	Φint,V [W]	Φint [W]				
1	1 Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355				
1	1 Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355				

Rys 261. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

ZYSKI CIEPŁAOD LUDZI $\phi_{int,P}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \Sigma \phi \cdot n \cdot q_i$. 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

 $\Phi_{\text{int,u}} = \!\! \Sigma \phi \cdot n \cdot q_i. \text{ Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach } Q_{\text{int}} \left(Zysków wewnętrznych \right) dla danej strefy.$

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,I}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{\text{int,u}} = \Sigma \phi \cdot A_f \cdot q_i. \text{ Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach } Q_{\text{int}} \text{ (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.}$

ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,l}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{\text{int,I}} = \Sigma \phi \cdot L \cdot q_i. \text{ Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach } Q_{\text{int}} \text{ (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.}$

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int, V}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{int,V} = \Sigma \phi \cdot V \cdot q_s. \text{ Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach } Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.$

 $WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA \Phi_{int}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{int} = \!\! \Sigma \Phi_{int,P} + \Sigma \Phi_{int,U} + \!\! \Sigma \Phi_{int,L} + \!\! \Sigma \Phi_{int,I} + \!\! \Sigma \Phi_{int,V}.$

7.1.3.7 Zakładka dodatki

Zakładka ta służy do podglądu i edycji obliczeń pomocniczych na podstawie, których wyliczone będzie sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.

Tryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacj Zyski ciepła Dodatki	
Strefa ogrzewana w ciągu doby mniej niż 12	godzin na dobę.	
Wewnętrzna pojemność cieplna	Stosunek zysków do strat	
(i) C = 90339715,54 $\frac{J}{K}$	() γ = 0,65	
Stała czasowa	Współczynnik wykorzystania zysków ciepła	
() τ = 68,6 h	🕥 η = 0,97	
Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, – systemów ogrzewania i cwu	Całkowite straty ciepła przez system grzewczy z systemem rekuperacji	
1) Q _r =0 Wh	1 Q th= 0 Wh	



Straty przez przenikani Straty przez grun Straty przez	wentylacj Zyski ciepła Dodatki Wkład energetyczny
Strefa ogrzewana w ciągu doby mniej niż 12 Wewnętrzna pojemność cieplna () C = 90339715,54 <u>J</u>	2 godzin na dobę. Stosunek zysków do strat
Stała czasowa ĵj ⊤ = 68,6 h	Współczynnik wykorzystania zysków ciepła 5 η = 1,00
Ciepło odzyskane z urządzeń pomocniczych, systemów ogrzewania i cwu () Q _r =0 Wh	

Rys 263. 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 $a_0=1$ i $\tau_0=15$
- Mniej niż 12 h na dobę wtedy do wzorów podstawiamy $a_0=0.8$ i $\tau_0=70$

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA BUDYNKU/STREFY C – wartość wstawiana przez użytkownika, domyślnie program wylicza tę wartość na podstawie wzoru: $C = \sum_{j} \sum_{i} \rho_{ij} \cdot cp_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{j}$

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 $Qg = \Phi_{i,h} + Q_s$ Q_L – całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru $Q_L = \sum_{j=1}^{N} N_j H_j (\theta_{iad,j} - \theta_e) t_j$

WSPÓŁCZYNNIK WYKORZYSTANIA ZYSKÓW CIEPŁA η - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru:

Dla
$$\gamma \neq 1$$
 $\eta = 1 - \gamma^a / 1 - \gamma^{a+1}$
Dla $\gamma = 1$ $\eta = a/a + 1$

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.

ryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun S	traty przez wentylacj Zyski wewnętrzn Zyski ciepła	Dodatki
Metoda obliczenia wewnętrznej pojemności cieplnej Cm:	Szczegółowa A Wewnętrzna pojemność cieplna O C m 861681671,44 J K	
Stała czasowa jor = 17,4 h	Udział potrzeb ogrzewania () y = 1,5 h	
Parametr numeryczny () a _H = 2,2	Czas trwania sezonu grzewczego () L _n = 8,620 m-c Tablice	

Rys 264. Zakładka dodatki metoda obliczeń Cm szczegółowa PN EN 13790:2008

*WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA*Cm [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):

- A. Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- B. Metoda do połowy grubości przegrody,
- C. Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Τŋ	yby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun S	traty przez wentylacj Zyski wewnętrzn Zyski ciepła Dodatki
	Metoda obliczenia wewnętrznej pojemności cieplnej Cm:	Uproszczona 🗸
	Klasa budynku/strefy	Wewnętrzna pojemność cieplna
	1 Średni	() $C_m = 676698000,00 \frac{J}{K}$
	Stała czasowa	Udział potrzeb ogrzewania
	() τ = 13,7 h	() γ ≞ 1,5 h
	Parametr numeryczny	Czas trwania sezonu grzewczego
	() a _H = 1,9	L n= 8,591 m-c Tablice

Rys 265. 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.

$$\label{eq:wardoscale} \begin{split} &\textit{WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA} \ Cm \ [J/K] - pole \ do edycji przez użytkownika program wylicza tą wardość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy A_f. Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów: Budynek bardzo lekki C_m=80 000 • A_f Budynek lekki C_m=110 000 • A_f Budynek średni C_m=165 000 • A_f Budynek średni C_m=260 000 • A_f Budynek ciężki C_m=260 000 • A_f Budynek bardzo ciężki C_m=370 000 • A_f Budy$$

STAŁA CZASOWAτ [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru $\tau = \frac{Cm}{Cm}$

 $\tau = \frac{1}{3600 \cdot (\text{Htr,adj+Hve})}$

 $\label{eq:UDZIAL 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= $\sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$

7.1.4 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 <u>W</u>	Q _g =5955,51 kWh
L = 185,60 - W	Q ₁ = 32339,02 kWh
L _{diu} =106,92 <u>W</u>	Q _h = 29531,78 kWh
L _{si} =7,68 <u>W</u>	Q _w =0 kWh
H _t =313,01 <u>W</u>	Q _t =0 kWh
H _v =52,55 <u>W</u>	Q =29531,78 kWh
H =365,56 <u>W</u> K	η _h =1,00



Wyniki obliczeń	
L _{di} =703,50 <u>W</u>	Q _h =33908,18 <u>kWh</u> rok
L = 117,20 W	
L _{diu} =0 <u>W</u>	
L _{si} =0 <u>W</u>	
H _t =820,70 <u>W</u>	
$H_v = 0 \frac{W}{K}$	
H =703,50 W	

Rys 267. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2006

Nyniki obliczeń	
H = 703.50 W	Wyniki dla miesiąca:
D,i 103,30 K	miesiac: styczeń
H_= 117,20 W	
zy,i K	Q., = 1208,32 kWh
H.,≓0 <u>W</u>	H.gn M-C
14/	Q _{H,ht} =8897,84 <u>kWh</u>
H _{g,i} 0 <u>- vv</u> K	
000 70 W	п _н =0,99
$H_{tr,adj} = 820,70 - K$	< 400
u = 0 W	r _H = 1,00
ve K	- 7699 55 kWh
H =703.50 W	H,nd,m m-c
K	0 - 35802 23 kWh
	H,nd SS002,25 rok

Rys 268. Wyniki obliczeń norma PN EN ISO 13790:2009

 $L_{di}[W/K]$ – 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_{dz} 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_{sz} tabeli*Strata przez grunt*.

*H*_[[*W*/*K*]– współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

 $\mathbf{Ht} = \mathbf{L}_{di} + \mathbf{L}_{si}$

 $H_V[W/K - \text{współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru: <math>H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

H[W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru: $H = H_V + H_t$

 Q_g [kWh]– całkowite zyski ciepła wyliczane z wzoru:

 $\mathbf{Q}_{\mathbf{g}} = \mathbf{\Phi}_{\mathbf{i},\mathbf{h}} \cdot \mathbf{t} + \mathbf{Q}_{\mathbf{S}}$

 $Q_{H,gn}$ [kWh]- całkowite zyski ciepła wewnetzrne i od słońca w danym miesiącu

 $Q_{H,ht}$ [kWh]- straty ciepła prze przenikanie i wentylację w danym miesiącu

 $Q_{H,nd,m}$ [kWh]- ilosc ciepla do pokrycia ogrzewania strefy budynku w danym miesiącu

 $Q_{H,nd}$ [kWh]- sezonowe zapotzrebownaie na ciepło w budynku

 Q_L [kWh]– całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru : W przypadku wybrania tylko jednego trybu pracy wyliczana z wzoru: $Q_L = [H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t] + \sum [L_{dyzi} \cdot (\theta_i - \theta_z) \cdot t]$

W przypadku wybrania większej ilości trybów pracy wyliczana z wzoru: $\mathbf{Q}_{L} = \sum_{j=1}^{N} \mathbf{N}_{j} \cdot [\mathbf{H}_{j} \cdot (\boldsymbol{\theta}_{iad,j} - \boldsymbol{\theta}_{e}) \cdot \mathbf{t}_{j} + \sum [\mathbf{L}_{dyzi} \cdot (\boldsymbol{\theta}_{iad,j} - \boldsymbol{\theta}_{z}) \cdot \mathbf{t}_{j}]]$

 $Q_h[kWh]$ - zużycie ciepła wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna): $Q_h = Q_L - \eta Q_g$

 $Q_{h,A}[kWh/m^2]$ – zużycie ciepła na powierzchnie strefy wartość wyliczana na podstawie wzoru: $Q_{h,A} = Q_h / A$

 $Q_{h,V}[kWh/m^3]$ – 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: $Q_w = 1000 \cdot 4180 \cdot V_w (\theta_w - 10)$

 $Q_d[kWh]$ - całkowita strata ciepła przypisywana instalacji ogrzewczej $Q_t = Q_e + Q_c + Q_d + Q_{ge} + Q_{gc}$

Q[kWh]- zapotrzebowanie budynku/strefy na energię cieplną $Q = [(Q_h + Q_w)/\eta_h] - Q_r$

 η_h – sprawność instalacji grzewczejbudynku/strefy

$$\eta_{h} = [(Q_{h} + Q_{w})/(Q_{h} + Q_{t} + Q_{w})]$$

 η_H – współczynnik wykorszytanai zysków sprawność instalacji grzewczejbudynku/strefy

 f_H – współczynnik wykorszytanai zysków sprawność instalacji grzewczejbudynku/strefy

Wyniki obliczeń	
Q _{zi} = 405,22 kWh	GLR =0,49
Q _{wi} =0 kWh	η =0,87
Q _{ai} = 5065,26 kWh	
Q _{gi} =0 kWh	
Q =9 31,54 kWh	
Q _{ii} = 1753,92 kWh	
Q _{hi} = 3557,31 kWh	

Rys 269. 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 $Q_g(\mathbf{m})$ 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

Qsw.i[kWh]- Całkowita zyski ciepła słonecznego przez okna wyliczane z zakładki zyski słońce

 $Q_{i,i}[kWh]$ – Całkowita wewnętrzne zyski ciepła wyliczane z wzoru: $Q_{i,i}=Q_L(m) + Q_{cw}(m) + Q_c(m) + Q_{os}(m) + Q_{el}(m)$

GLR – stosunek zysków do strat strefy wyliczany z wzoru: $GLR=(Q_{sw}+Q_i)/(Q_z+Q_w+Q_g+Q_a)$

 η – współczynnik wykorzystania zysków ciepła wyliczany z wzoru: η =1-e-^{1/GLR}

8 OPIS OBLICZEŃ SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CHŁÓD NA CELE CHŁODZENIA I WENTYLACJI

8.1 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 zewnętrzne, 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 właściwościstref,
- Zakładek obliczeń strat i zysków cieplnych,
- Panelu wyników obliczeń

X ArCADia-TERMO PRO 2.4 Licencja	dla: WEWNĘTRZNA, N	IEKOMERCYJNA LICENCJ	A DLA INTER	RSOFT 201	LO_B [LO3]	- Szkoła2					×
Plik Edycja Wersja Raporty	Ustawienia Pom	DC 🕐 🔻 🥎 🖤									
OBLICZENIA CIEPLNE	Strefy chłodu										
Chotone Cho	Właściwości strefy Nazwa: Typ: Temperatura $\theta_{m,\xi} = 20,00 ^{\circ}$ C Powierzchnia o re- A $_{\tau} = 25,18 ^{m2}$ Działanie watru e = 0,01 Sposób wymiany o Adiabatyczny	Strefa C1 Chłodzona g. temperaturze Podział Tablice chłodu między strefami	Średnia w e _s =25,00 Kubatura ∨ =73,28 Osłonięci f =15,00	važona ter °C o reg. ten m³ e przed w	nperatura nperaturz riatrem	e Tablice		Vyniki oblic $\frac{1}{2} = 19,26 = \frac{1}{2} = 0$ $\frac{1}{2} = $		Q _{C.5d} 39,94 KWh	
1163,70 kV/m(m*70k)	Tryby pracy Straty prze	ez przenikanie Straty prze: Przegroda	z grun Strat n [szt.]	y przez we O	ntylacj Zy H [m]	yskiod sło W [m] [nica Zyski A Aobi m²] [m²]	wewnętrzn Mostki	Dodatki D U [W/m²K]	Strefa/Tem p. [°C] [W/K]	+
Struktura budynku Strefy cieplne	Sidana wewnętrz Śdana zewnętrz Śdana zewnętrz Sidana zewnętrz	na_piwnica na trzne	• • 1	E W W	2,91 3,25 2,00	8,93 25 2,00 6, 0.90 1.	50 25,99 50 4,70 80 -	7,58 • 2,09 • 2,61 •	 1,04 1,15 5,10 	20,0 34,6 	لي ة X
Market Strefy chłodu	4 Strop nad piwnic	ą		-	8,93	2,82 25	,18 25,18	0,00 .	0,80	20,0 20,1	+
CERTYFIKAT											n E
EFEKTEKOLOGICZNY EFEKTEKONOMICZNY FEKTEKONOMICZNY RAPORTY	Typ 1 Ostrzeżenie 2 Ostrzeżenie 3 Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik Wartość współczynnika j Parametr "Współczynnik	przenikania U przenikalności przenikania U	lc" w przeg energii cał lc" w przeg	rodzie "SZ kowitej okr rodzie "STZ	Opis 1", powinie na "OZ 1" - 1", powini	n znajdowa "Okno zewn ien znajdow	ć się w przed ętrzne" nie j ać się w prze	dziale od 0,0 jest zgodna : edziale od 0,	0 do 0,25! z WT2008! 00 do 0,22!	Î
< [7/29] >											amknij

Rys 270. Okno stref chłodu

8.1.1 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 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), istnieje też możliwość skopiowania stworzonych stref cieplnych do stref chłodu, wówczas przenoszą się dane z zakładek tryby pracy (bez wewnętrznych zysków ciepła), straty przez przenikanie, starty przez grunt, starty przez wentylacje. Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



8.1.2 Opis okno właściwości strefy

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o strefie chłodu odnośnie temperatury, nazwy, typ chłodzona czy nie, numeracji, powierzchni i kubatury.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

lazwa:	Strefa C1		
yp:	Chłodzona		
Temperatura		Średnia ważona tempera	itura
θ _{int,≅} 25,00 ° C		θ _s =25,00°C	
Powierzchnia o reg.	temperaturze	Kubatura o reg. tempera	turze
A _f =724,56 m ²	Podział	V =2868,61 m ³	
Działanie wiatru		Osłonięcie przed wiatrer	n
e =0,01	Tablice	f =15,00	Tablice
Sposób wymiany ch	łodu między strefam	i	
Adiabatyczny			0

Rys 272. Okno właściwości strefy dla normy PN EN 13790:2009

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 $\theta_{int,C}$ [°C] – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeń. Temperatura komfortu dla klimatyzacji uzależniona jest od wilgotności powietrza i prędkości przepływu i waha się w zakresie od 18 °C do 27 °C.

ŚREDNIA WAŻONA TEMPERATURA θ_s [°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 wpisywani pola powierzchni strefy o regulowanej tempertaurze, 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 wyliczeń 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 WIATREMf – pole służące do wpisywania współczynnika osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ^{Tablice}. Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzna budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.

/spółczynnik odniesiony do wystawienia na działanie wiatru 📃					
Klasa osłonięcia	f				
Więcej niż jedna nieosłonięta fasada	15				
Tylko jedna nieosłonięta fasada	20				



WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁĄNIĘCIAe – pole służące do wpisywania współczynnika klasy osłonięcia przed wiatrem, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem ^{Tablice}. Wartość ta jest potrzebna do obliczeń powietrza infiltrującego przez osłonę zewnętrzna budynkuw wzorach na wentylację mechaniczną.

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

Rys 274. Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

8.1.3 Opis zakladek obliczeń strat i zysków ciepła

8.1.3.1 Zakładka Tryby pracy

Tryby	pracy Straty przez p	rzeni	kani Straty przez gru	in Straty przez wenty	lacj	Zyski od słońca Zy	yski wewnętrzn Dodatki	
Lp.	Typ pracy		Ilość godzin	Ilość dni		Temperatura [°C]	Opis	+
1	Standard		16	Codziennie		25,000		
2	Standard		8	Codziennie		32,000		—

Rys 275. 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 sytuację, 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 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 użytkowania 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 θe=13,5°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 1601kWh/rok.

8.1.3.2 Zakładka straty przez przenikanie

Tryb	/ pracy Straty przez przenikanie Straty przez gru	n Strat	y przez wen	tylacj 🛛	Zyski od	słońca	Zyskiw	/ewnętrz	n	Dodatki				
L.p.	Przegroda	n [szt.]	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Most	¢İ	U [W/m²K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]	•	+
1	Ściana wewnętrzna_piwnica	-	W	2,91	8,93	25,99	25,99	7,58		1,04	1,0	34,6	-	1
2	Ściana zewnętrzna	-	E	3,50	26,53	92,86	52,30	21,75		1,15		81,7		37
3	└→ Okno zewnętrzne	12	E	2,00	1,69	3,38	-	3,32		1,20		88,5		X
4	Ściana zewnętrzna	-	S	3,50	6,43	22,49	22,49	5,67		1,15		31,4		1
5	Strop wewnętrzny	-	-	26,53	6,43	170,42	170,42	5,14		1,64	25,0	284,6		~
6	Ściana zewnętrzna	-	E	3,50	3,00	10,50	7,14	2,93		1,15		11,1		P
7	L Drzwi zewnętrzne	1	E	2,10	1,60	3,36	-	3,33		5,10		20,5		
8	Ściana zewnętrzna	-	W	3,50	2,67	9,35	6,81	2,66		1,15		10,5		2
9	🖵 Okno zewnętrzne	1	W	1,50	1,69	2,54	-	2,87		1,20		5,9		
10	Ściana zewnętrzna	-	W	3,50	26,55	92,93	62,51	21,77		1,15		93,4		
1 11	Ckno zewnetrzne	12	W	1.50	1.69	2.54	-	2.87		1.20		71.0	Ŧ	

Rys 276. Zakładka straty przez przenikanie norma PN EN 13790:2009

Tabelka 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:



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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

🖃 🔛 Strop wewnętrzny
🔤 STW 2
🖨 🔚 Podłoga na gruncie
😑 🏧 Ściana zewnętrzna
- 🖬 SZ 1
🔤 🖬 SZ 2
🖨 🌃 Drzwi zewnętrzne
🖨 🔟 Okno zewnętrzne
🖨 🔯 Ściana wewnętrzna
🖮 🚮 Drzwi wewnętrzne

Rys 277. 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.

KIERUNEKO– 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 278. 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 (miedzy górna krawędzią stropu dolnego i górna krawędzią stropu górnego), dla ścian wewnętrznych definiujemy wysokość pomieszczenia (miedzy górna krawędzią stropu dolnego i dolną krawędzią stropu górnego).

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A $[m^2]$ – 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 $A_{obl} [m^2]$ – 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.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Most	ki cieplne							×
Kod	Typ mostka	Symbol	Ψk [W/m*K]	L [m	(]	+		
17M	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	 C1	0,150	н		Y		and the second second
25M	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	 IF1	0,100	W		~	(Internet internet	13.20
90M	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	 GF3	0,700	W		1	E	
						+		
							E	
							L	
	Wyłącz pobieranie mostków z definicji przegrody		Σ	Ψ _k ·L _k =	W K		Anuluj	ок
		 				-		

Rys 279. 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 cieplnyc	ch,
przesuwanie mostka do gór	У,
Przesuwanie mostka do doł	1,
kalkulator	

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*/*m*·*K*] – pole służące do wstawiania liniowego współczynnika mostka cieplnego, użytkownik może ręcznie wstawić wartość lub skorzystać z wartości domyślnej proponowanej przez program.

DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGOl_K [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIAU[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_{tr}, który pobierany jest z sąsiadującego strefy.



Rys 280. 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.

8.1.3.3 Zakładka Straty przez grunt

Dla normy PN EN 13790:2009 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:

 $\mathbf{H}_{\mathrm{T,ig}} = \mathbf{f}_{\mathrm{g1}} \cdot \mathbf{f}_{\mathrm{g2}} \cdot (\sum \mathbf{Ak^*} \ \mathbf{U}_{\mathrm{equiv}}) \cdot \mathbf{G}_{\mathrm{w}}$

_		- 1-	Ag	B'	7	Uk	Uo	Ak	15
p.	Przegroda	[m]	[m²]	[m]	[m]	[W/m²K]	[W/m 2K]	[m²]	[W/K]
1	Podłoga na gruncie	135,01	691,54	10,24		0,30	0,30	170,42	51,8
2	Podłoga na gruncie	135,01	691,54	10,24		0,30	0,30	127,97	38,9
3	Podłoga na gruncie	135,01	691,54	10,24		0,30	0,30	59,75	18,2





L.P. – pole pokazujące kolejna 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 282. Drzewko przegród w projekcie

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

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

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

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

*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 parametrydodatkowe*.

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

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

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

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY f_{gI^-} 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:

$$\mathbf{f}_{g2} = (\boldsymbol{\theta}_{int,C} - \boldsymbol{\theta}_{m,e}) / (\boldsymbol{\theta}_{int,C} - \boldsymbol{\theta}_{e})$$

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

8.1.3.4 Zakładka Straty na wentylację

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia współczynnika projektowanej wentylacyjnej straty ciepła.

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

Tryby pracy Straty pra	zez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacje	Zyski od słońca 🛛 Zys	ki wewnętrzn	Dodatki	
Typ wentylacji Rodzaj obliczeń:	grawitacyjna Krotność wymian		Próba szczelnośc Próba szczelności:	i budynku Tak	n ₅₀ = 0,60 <u>1</u> h	Tablice
Krotność wymian n = $0,50 \frac{1}{h}$	Tablice					
Minimalny strumic V _o =28,00 $\frac{m^3}{h}$	eń objętości powietrza					
Strumień objętośc V _{Inf} =1,68 <u>m³</u>	ci powietrza infiltracyjnego					

Rys 283. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2009wentylacja grawitacyjna

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory jednego z 7. typów wentylacji: 1. brak. 2.grawitacyjna, 3. mechaniczna nawiewna 4.mechaniczna nawiewno-wywiewna, 5.mechaniczna wywiewna, 6. mieszana,7. 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 Tablice.

Krotność wymian N	X
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 284. 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: $V_o^* = \mathbf{n} \cdot \mathbf{V}$ (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 $V_{inf}\!\!=\!\!0,\!05\cdot n_{50}\cdot$ kubatura wentylowana ,

2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru $V_{\text{inf}}\!\!=\!\!0,\!2$ · kubatura wentylowana.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n₅₀ [1/h]– pole służące do wpisani wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem **Tablice**.

/artości próby szczelności budynku					
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 285. Wartość próby szczelności budynku

Obliczenia:

 $H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma (V_{o}^* + V_{inf}^*)$

WENTYLACJA NATURALNA (GRAWITACYJNA)

ryp v Rodz	aj obliczeń:	zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:	2000	^	Próba szczelnoś	ci: Tak	n ₅₀ = 0,60 <u>1</u> h	Tablice
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		



TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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.





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.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Typ urządzenia/aktywność osób	V^* [m3/h]
Kuchnia z oknem, wyposażeniem w kuchenke weglowa lub gazowa	70
Kuchnia z oknem. M-3 wyposażeniem w kuchenkę węgłową tub gazową	30
Kuchnia z oknom M 4 i wioogi wynosożoniem w kuchenkę	50
kuchina z oknem, M-4 i więcej wyposażeniem w kuchenkę	50
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	20
osobę przebywającą	
Pomieszczenia gdzie przebywają dzieci (żłobki, przedszkola) na jedno	15
dziecko	
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went.	50
grawitacyjnej	
Nawiewnik okienny w przegrodzie zewnętrznej dla went.	30
mechanicznej wywiewnej	
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 n₅₀ \cdot kubatura wentylowana, 2.gdy wybierzemy NIE na podstawie wzoru V_{inf}=0,2 \cdot kubatura wentylowana.

SZCZELNOŚĆ BUDYNKU n₅₀ [1/h]– pole służące do wpisani wartości próby szczelności, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

Obliczenia:

$$H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma (V_{min}^* + V_{inf}^*)$$

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA

Tryby pracy Straty prz	ez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacje	Zyski od słońca	Zyski wewnętrzn	Dodatki
Typ wentylacji	mechaniczna nawiewno-wyw	viewna			
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian n = 0,50 <u>1</u> h	Krotność wymian Tablice				
Strumień objętośc $V = \frac{28,00 \text{ m}^3}{\text{h}}$	i powietrza usuwanego				
Strumień objętośc $V = 28,00 \text{$	i powietrza nawiewanego	Działanie okresow	e wentylacji		

Rys 288. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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} = $\mathbf{n} \cdot \mathbf{V}$ (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: $V_{sup} = n \cdot V$ (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



Rys 289. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 290. 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}^{*}	V^*_{SUP}
	[m3/h]	[m3/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 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

ryby pracy Straty prze	ez przenikani Straty przez grun	Straty przez wentylacje Zyski od słońca	Zyski wewnętrzn Dodatki
Typ wentylacji	mechaniczna wywiewna		
Rodzaj obliczeń: - Krotność wymian - n = 1,00 <u>1</u> h	Krotność wymian Tablice		
Strumień objętości V = $\frac{56,00 \text{ m}^3}{\text{h}}$	powietrza usuwanego		
Działanie okresowe β β= 0,80	e wentylacji		

Rys 291. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. wywiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 **Tablice**.

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} = $\mathbf{n} \cdot \mathbf{V}$ (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:

 $H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [max(\Sigma V_{EX}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(\text{kubatura strefy}) \cdot n_{50} \cdot e)$

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

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA

Tryby	pracy Straty p	rzez przenikani Straty przez g	run Strat	ty przez wenty	/lacje Zyski od	słońca Zyski wewnętrzn Dodatki	
Тур у	ventylacji	mechaniczna wywiewna				^	
Rodz	aj obliczeń:	zgodnie z PN-B/B-03430/A	Z3:2000				
Lp.		Urządzenia/aktywności		Ilość [szt.]	Vex m³/h	Vcex m³/h	+
1	Pomocnicze po	mieszczenie bezokienne		1,000	15,000	15,000	34
							~



TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 293. Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

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

Typ urządzenia/aktywność osób	V_{EX}^{*}	V^*_{SUP}
	[m3/h]	[m3/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 10.Tabela urządzeń i aktywności osób

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 \ast_{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



Rys 294. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewna, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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:

 $H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [max(\Sigma V_{sup}^*)] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(kubatura strefy) \cdot n_{50} \cdot e)$

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

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNA





TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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	Ξ
Kuchnia bez okna zew. wyposażona w kuchenkę elektryczną	
Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową	
Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę węglowa	_
Prysznic	
Oddzielne WC	
Pomocnicze pomieszczenie bezokienne	
Kuchnia hez okna zew. wynosażona w kuchnie gazowa	Ŧ

Rys 296. 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}^{*}	V_{SUP}^{*}
	[m3/h]	[m3/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 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:

 $H_{ve} = 0.34 \cdot \Sigma(\beta \cdot [max(\Sigma V_{sup})] + \beta \cdot V_x + (1 - \beta) \cdot V(kubatura \ strefy) \cdot n_{50} \cdot e)$

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

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA



Rys 297. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna z odzyskiem ciepła, obliczenia na podstawie krotności wymian

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 Tablice.

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: $V_{ex}=n \cdot V(kubatura)$

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: $V_{sup} = n \cdot V(kubatura)$

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 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 Tablice.

Vartości s	prawności instalacji odzysku	×
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 298. 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 MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA Z ODZYSKIEM CIEPŁA
Tryby	pracy Straty prz	ez przenikani Straty przez grun	Stra	ty przez wenty	lacje Zyski od	słońca Zyski	wewnętrzn Do	odatki	
Typ v Rodz	ventylacji aj obliczeń:	z odzysku zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2	000	s	prawność inst _{loc} ≡ 55 %	alacji odzysku	Tablice	 Sprawność odzysku G n_{GWC}=15 % 	WC
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	84
2	Os. w pom. klima	atyzowanym z paleniem		3,000	50,000	50,000	150,000	150,000	X
Stru V	umień objętośc = 200,00 m ³ /h	i powietrza usuwanego		Strumień ob V = 150,0	jętości powie 0 <u>m³</u> h	trza nawiewan	lego	Działanie okresowe wentyl) β= 0,80	acji

Rys 299. Zakładka straty na wentylację dla normy PN EN 13790:2008 wentylacja mech. nawiewnowywiewna z odzyskiem ciepła, wg normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

TYP WENTYLACJI – pole służące do wybory 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 300. 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}^{*}	V^*_{SUP}
	[m3/h]	[m3/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 12.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 wstawia
my do strumienia nawiewanego wartość 0. Program wstawia domyśl
nie wartość z sumy kolumny $V_{\rm csup}.$

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 Tablice.

Wartości s	prawności instalacji odzysku	X
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



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 MECHANICZNA MIESZANA

yp w irawi	itacja Mechaniczna	nawiew	n Mechaniczna	a wywiewr	n Nawier	wno-wywiewn	Zo	odzys	skie B	ez w	entylacj V	Vyniki			
L.p.	Nazwa		Tryb prac	cy	V m ³	A m²	Spo	osób	Krotno wymia 1/h	ość an	Vmin m³/h	Ilość	Vinf m³/h	Vc m³/h	Î
1	-11 Kotłownia		Standard		166,9	57,3	1		0,500		-	1,000	25,0	108	
2	01 Sale lekcyjne		Standard		538,5	170,4	1		2,000		-	1,000	80,8	1158	L.,
3	02 Rekreacja		Standard		404,4	128,0	1		1,000		-	1,000	60,7	465	
4	04 Pozostałe pomieszczenia		Standard		303,0	95,9	1		2,000		-	1,000	45,4	651	
-	and the second		au 1 1		1001.0	400.0						4 000	400.0	0.000	

Rys 302. Zakładka Straty przezz wentylację dla normy PN EN 13790:2009 - wentylacja mieszana

8.1.3.5 Zakładka Zyski od słońca

ZAKŁADKA Zyski od słońca

p.	Przegroda	n [szt.]	0	H [m]	W [m]	A [m²]	Fsh,	gl	Fsh,ob	Fr		Qso [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
2	Okno polociowo	4										
5	UNIO PORCOWE	1	5	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	 0,50	•••	333,9

Rys 303. Zakładka Zyski od słońca

PRZEGRODA - pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

ILOŚĆ n [szt.]-kolumna ta służy do definiowania liczby przegród o podanych wymiarach,

KIERUNEKO– 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.

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 "…" uruchamiający poniższą podpowiedź

0,10 0,15
0,10 0,15
0,15
0,35
0,55
0,75
0,95
0,17
0,37
0,57
0,08

Rys 304. Podpowiedź współczynnika uwzględniający urządzenia przeciwsłoneczne

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

 $OBLICZENIOWY \ WSPÓłCZYNNIK \ ZACIENIENIA \ F_{sh,ob} - \ współczynnik \ definiowany \ przez$

użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem •••• i wyliczonych z wzoru: $\mathbf{F}_{sh,ob} = \mathbf{F}_{b} * \mathbf{F}_{o} * \mathbf{F}_{f}$

bliczenia współczynnika zacienienia		×
Korekcyjny współczynnik zacienie	nia od elementów p	oziomych
F _h = 1,00		Tablice
Korekcyjny współczynnik zacienie	nia od elementów p	oziomych
F ₀ = 1,00		Tablice
Korekcyjny współczynnik zacienie	nia od elementów pi	ionowych
F _f = 1,00		Tablice
Współczynnik zacienienia		
Fshōb 1,00		Tablice
	Anuluj	ок

Rys 305. Obliczenie współczynnika zacienienia

 F_h – korekcyjny współczynnik zacienienia otoczeniem, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

 F_o – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów poziomych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

 F_f – korekcyjny współczynnik zacienienia od wystających elementów pionowych, wpisywany ręcznie lub wybierany przez użytkownika z podpowiedzi włączanej przyciskiem Tablice.

 $F_{sh,ob}$ - współczynnik zacienienia powierzchni nasłonecznionej do wprowadzenia przez użytkownika lub skorzystania z podpowiedzi wg Rozporządzenia MI uruchamianej przyciskiem **Tablice**.

L.p.	Usytuowanie lokalu mieszkalnego lub przesłony występujące na elewacji budynku	Z
1	Budynki na otwartej przestrzeni, lub wysokie i wysokościowe w centrach miast	1,0
2	Lokale mieszkalne j.w. w których conajmniej połowa okien zacieniona jest przez elementy loggii lub balkonu sąsiedniego mieszkania	0,96
3	Budynki w miastach w otoczeniu budynków o zbliżonej wyskości	0,95
4	Budynki niskie i średniowysokie w centrach miast	0,90

Rys 306. 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

Orientacja przegrody przezroczystej	X
Orientacja przegrody przezorczystej	Fr
Okna umieszczone w ścianach	0,5
Okna umieszczone w dachu	1,0
	Anuluj OK

Rys 307. Podpowiedź współczynnika kierunkowego

ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY Qsol [W]– pole służące do podglądu wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu chłodniczego.

$$\phi_{r,m} = 0,04 \cdot U_c \cdot A \cdot 4 \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (11 + 273)^3 \cdot (\theta_{e,m} - 11)$$

$$A_{sol} = F_{sh,gl} \cdot g_\perp \cdot C \cdot A$$

$$\Sigma \phi_{sol} = \sum_{m=1}^5 \phi_{sol,m} = F_{sh,ob} \cdot A_{sol} \cdot I_{sol} - F_r \cdot \phi_r$$

$$Q_{sol,m} = \left[\sum_k \phi_{sol,m,k}\right] \cdot t_m \cdot 10^{-3}$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

8.1.3.6 Zakładka Wewnętrzne zyski ciepła

Zakładka ta służy do definiowani 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 tabelek 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

þ.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af [m²]	Φint [W/m²	1	Uwagi	
1	M.01 Pokój	 39,000	15,000			
2	M.02 Łazienka	 39,000	18,000			
3	M.03 Garaż indywidulany	 7,000	3,000			
3	M.03 Garaż indywidulany	 7,000	3,000			



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 $A_f[m^2]$ – 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 WEWNETRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA $\Phi_{int}[W/m^2]$ -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 ciepłą. 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 wybory jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- D. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni $A_f i \Phi_{int}$ 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 $\Phi_{ind}[W/m^2]$ – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczań 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

р.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	qi [W/osob	a]	n [osót	b]	Фint,Р [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 indywidulany	 Standard	 0,950	 66,000		1,000		62,700



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}.

 $WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI \varphi$ - 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

Rys 310. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI qi [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.

Aktaunoéé		15°C	18°C	20°C	23°C	26°C	29°C
Aktywnosc	qc	qi	qi	qi	qi	qi	qi
	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Odpoczynek w postaci siedzącej	113	95	91	86	74	66	46
Odpoczynek 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 311. Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

ILOŚĆ OSÓBn [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.

Liczba	osób/jednostek odniesienia					×
L.p.	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	X
2	Butiki ····	0,142		23,000	3,266	
	ee ee kWh					
L i=	11,27 rok			Anul	uj Ok	

Rys 312. 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 10 m ²
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6 m ²
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1 os. na $2m^2$
10	2	Butik	1os. na 7 m ²
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2 m 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, 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 CIEPŁAOD LUDZI $\Phi_{int,P}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \phi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

Tryby (pracy Straty przez przenikani Straty	przez g	run Straty przez w	/entyl	lacj Zyski o	od słońc	a Zyskiwewn	iętrzi	ne Dodatki		
Metod	da obliczeń wewnętrznych zysków cie	epła:	Szczegółowa								
Od lu	dzi Od urządzeń Od oświetleni O	d instala	acj Od zasobnikó	Wy	niki						
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia		Tryb pracy		φ		qi [W/sztuk]		n [sztuk]	Фint,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	
2	M.0.3 Garaż indywidulany		Standard		0.950		180.000		1,000	171,000	

Rys 313. 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.

Biura, duže 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	Rodzaj pomieszczenia	φ
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	Biura, duże sale	0,75-0,95
Domy towarowe 0,8–0.9 Pomieszczenia technologiczne 0,9–1.0 Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu 1,0	Hotele, recepcje, pokoje wieloosobowe	0,4–0,6
Pomieszczenia technologiczne 0,9–1,0 Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu 1,0	Domy towarowe	0,8–0,9
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu 1,0	Pomieszczenia technologiczne	0,9–1,0
	Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,0
		Anuluj OK

Rys 314. Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ qi [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 doprowadzo na	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]
	Ur	ządzenia komp	uterowe	
Urządzenia komunikacji i transportu		1800-4600	1640-2810	1640-2810
lapędy dysków/ pamięci masowej		1000-10000	1000-6600	1000-6600
Komputer/ jednostka centralna		2200-6600	2200-6600	2200-6600
/inikomputer/ 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, dru	karki	
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopii/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
	Urządzei	nia do obsługi k	orespondencji	
Sortowaczka	3600-6800 str/min	600-3300		390-2150
Etykieciarka	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 315. Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

	1			-	
Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zys Ciepło jawne W	k ciepła Całkowite zyski W
ektryczna 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
	3000	60	2100	1450	3000
Plec elektryczny	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
	3000	60	2100	1450	3000
Pralka automatyczna	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 1	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 1	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
Florence de como in losso	500	30	100	180	250
Ekspres do parzenia kawy	3000	30	500	1200	1500
Oninkeen (de sklebe)	500	30	70	200	250
Opiekacz (do chieba)	2000	30	300	800	1000
Suprarka do włodów	500	30	120	175	250
SUSZALKA DO WIOSOW	1000	30	240	350	500
Disting de getourenis	500	30	200	120	250
Prytka do gotowania	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Rys 316. 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 $\Phi_{int,u} = \varphi \cdot n \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	qi [W/m	2]	Af [m²]	Φint,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



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 URZĄDZEŃOŚWIETLENIA $q_i[W/m^2]$ – 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.

		Emisja	energii w odr	niesieniu do p	owierzchni pod	łogi qi [W/m2]		
	Lampy żarowe		Lampy wy rtęciowe	ładowcze sodowe	Świetlów	vki o białym świ	etle 65 W	Świetlówki z
Natężenie oświetlenia w luksach	Otwarte oprawy przemysłow e	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte przemy	oprawy ysłowe	Barwione tworzywo sztuczne wbudowana	Zamknięta, z wypełnienie m rozpraszając ym	Panel sufitowy z żaluzjami	polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
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
1.Większe v 2.Ciep	vartości w zakr ło emitowane p	esach odnoszą przez świetlów	się do małych ki z polifosforo	Uwagi pomieszczeń strat, ową warstwą f	: i, które zazwyc fluorescencyjna	zaj wymagają 3 ą zależy od rodz	0 do 50 % ener zaju zastosow Anuluj	rgii więcej z powodu anej obudowy. OK

Rys 318. Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA Af $[m^2]$ – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\boldsymbol{\Phi}_{int,I}[W]$ – 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	qi [W/m	1	Φint,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 indywidulany	 Standard	 10		 3,000	0,950	 22,900		65,265

Rys 319. 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 po wybraniu przycisku •••• , 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 qi [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.

aramatry 90	Izolacja termiczna	Na ze	wnątrz osłony	izolacyjnej buo	lynku	v	Vewnątrz osłor	ny izolacyjnej bu	dynku
arametry -c	przewodów	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
0/70%C atala	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
iono c state	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
	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
90/70°C	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
regulowane	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
	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
70/55°C	1/2 grubości wg WT	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
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
55/45°C	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
regulowane	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
	nieizolowane	8.1	13.4	22.0	33.6	3.5	5.7	9.4	14.4
35/28°C	1/2 grubości wg WT	4.1	5.7	8.0	10.8	1.8	2.4	3.4	4.6
regulowane	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	1.7	0.7	0.7	0.7

Rys 320. 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 $\Phi_{int,I} = \phi \cdot L \cdot q_i$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD ZASOBNIKÓW



Rys 321. 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 ZASOBNIKÓWąs [W/dm³]- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm³]	Pośredi biwal sola elektry	nio podgr. entne zas rne, zaso czne cało	zewane, obniki bniki dobowe
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
Na zownatrz	100	0,43	0,65	1,23
osłony izolacyjnej budynku	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
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
Wewnatrz	100	0,35	0,53	1,00
osłony	200	0,28	0,40	0,78
izolacyjnej	500	0,21	0,28	0,56
budynku	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
	2000	0.13	0.16	0.33

Rys 322. Podpowiedź strumień zysków od zasobników.

ZYSKI CIEPŁA OD ZASOBNIKÓW $\Phi_{int,V}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,V} = \phi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

NICH INIDOV	<u>v</u>									
ryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun Straty przez wentylacj Zyski od słońca Zyski wewnętrzne Dodatki										
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa										
Ud ludzi Ud urządze Ud oswietieni Ud instalacji Ud zasobniko vyyniki										
. Tryb pracy	Фint,Р [W]	Φint,U [W]	Φint,L [W]	Φint,I [W]	Φint,V [W]	Φint [W]				
Standard	250,800	4541,000	4052,700	203,205	139,650	9187,355				
	r pracy Straty przez przenikani Str rda obliczeń wewnętrznych zysków udzi Od urządze Od oświetleni . Tryb pracy Standard	r pracy Straty przez przenikani Straty przez grun Strat da obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegó udzi Od urządze Od oświetleni Od instalacj Od z . Tryb pracy dint,P Standard 250,800	r pracy Straty przez przenikani Straty przez grun Straty przez wentyla vda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa udzi Od urządze Od oświetleni Od instalacj Od zasobnikó Wyn . Tryb pracy Olint, Wy Standard 250,800 4541,000	Image: Construction of the second	Image: Straty przez przenikani Straty przez grun Straty przez wentylacji Zyski od słońca Zyski wew uda obliczeń wewnętrznych zysków ciepla: Szczegółowa udzi Od urządze Od oświetleni Od instalacji Od zasobnikó Wymiki Wymiki . Tryb pracy ^Q int, P ^Q int, P ^Q int, P ^Q int, O ^Q int, P ^Q int, O ^Q int,	Try Od urządze Od oświetleni Od ustalacji Od zasobnikó Wyniki • Tryb pracy Unit, U Imit, U Imit, U Imit, U Imit, U • Tryb pracy 250,800 4541,000 4052,700 203,205 139,650				

Rys 323. Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

TRYB PRACY – pole do podglądu dla jakiego trybu pracy budynku są cząstkowe wyniki wewnętrznych zysków ciepła.

ZYSKI CIEPŁAOD LUDZI $\phi_{int,P}$ [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int,P} = \Sigma \phi \cdot n \cdot q_i$. 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

 $\Phi_{\text{int,u}} = \!\! \Sigma \phi \cdot n \cdot q_i. \text{ Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach } Q_{\text{int}} \left(Zysków wewnętrznych \right) dla danej strefy.$

ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA $\Phi_{int,I}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{\text{int,u}} = \Sigma \phi \cdot A_f \cdot q_i. \text{ Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach } Q_{\text{int}} (Zysków wewnętrznych) \text{ dla danej strefy}.$

ZYSKI CIEPŁA OD INSTALACJI $\Phi_{int,l}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{int,I} = \Sigma \phi \cdot L \cdot q_i$. 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

 $\Phi_{int,V} = \Sigma \phi \cdot V \cdot q_s$. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA $\Phi_{int}[W]$ – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru

 $\Phi_{int} = \!\! \Sigma \Phi_{int,P} + \Sigma \Phi_{int,U} + \!\! \Sigma \Phi_{int,L} + \!\! \Sigma \Phi_{int,I} + \!\! \Sigma \Phi_{int,V}.$

8.1.3.7 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.

Tryby pracy Straty przez przenikani Straty przez grun S	Straty przez wentylacj Zyski od słońca Zyski wewnętrzn Dodatki
Metoda obliczenia wewnętrznej pojemności cieplnej Cm:	Szczegółowa Wewnętrzna pojemność cieplna () C _m ² 4757051,60 - ^J / _K
Stała czasowa ο τ = 15,7 h	Udział potrzeb chłodzenia () $\left(\frac{1}{V_C}\right) = \frac{1.5}{m}$ h
Parametr numeryczny D a _C = 2,0	Czas trwania sezonu chłodniczego () L _c = 5,000 m-c

Rys 324. 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 Cp i D. Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

- A. Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- B. Metoda do połowy grubości przegrody,
- C. Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Try	by pracy Straty przez przenikani Straty przez grun St	raty przez wentylacj Zyski od słońca Zyski wewnętrzn	Dodatki
1	/letoda obliczenia wewnętrznej pojemności cieplnej Cm:	Uproszczona	
	Klasa budynku/strefy	Wewnętrzna pojemność cieplna	
	🗊 Średni	① C _m = 3300000,00 <u>J</u> K	
	Stała czasowa	Udział potrzeb chłodzenia	
	() τ = 10,9 h	(1) $(\frac{1}{Y_c}) = 1,6 \text{ h}$	
	Parametr numeryczny	Czas trwania sezonu chłodniczego	
	(i) a c ⁼ 1,7	() L _c = 5,000 m-c	

Rys 325. 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 Af. Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki C_m =80 000 • A_f Budynek lekki C_m =110 000 • A_f Budynek średni C_m =165 000 • A_f Budynek ciężki C_m =260 000 • A_f Budynek bardzo ciężki C_m =370 000 • A_f

STAŁA CZASOWAt [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru t = $C_m/(3600 \cdot (H_{tr,adj}+H_{ve}))$

UDZIAŁ POTRZEB CHŁODZENIA– pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru $(1/\gamma_c)_{lim}=(a_c+1)/a_c$

PARAMETR NUMERYCZNY a_c - pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru $a_c=a_{c,o}+(\tau/\tau_{c,o})$

CZAS TRWANIA SEZONU CHŁODNICZEGO L_e– pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru $L_c = \sum_{m=1}^{m=1} f_{m=12} f_{m=12} f_{m=12}$

8.1.4 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 chłód na cele wentylacji i chłodzenia.

Wyniki obliczeń	
H _{D,i} 26,69 <u>W</u>	Q 3493,18 KWh rok
H _{zy,1} =0 <u>W</u>	
H _{u,i} =0,77 <u>W</u>	
H _{g,} ≓ 2,15 <u>W</u>	
H _{tr,adj} 29,61 <u>W</u>	
H _{ve} = 54,71 <u>W</u>	
H =84,32 W	

Rys 326. 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:

$$\vec{H}_{tr,adj} = H_{D,i} + H_{u,i} + H_{g,i}$$

 $H_{Vel}[W/K]$ – 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:

$$\mathbf{H} = \mathbf{H}_{\mathbf{V}\mathbf{e}} + \mathbf{H}_{\mathbf{t}\mathbf{r},\mathbf{a}\mathbf{d}\mathbf{j}}$$

 $Q_{C,nd}[kWh]$ – ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

 $\mathbf{Q}_{c,nd} = \sum_{m=1}^{m=12} \mathbf{Q}_{c,gn} - \eta_c \mathbf{Q}_{C,ht}$

9 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,

porty	Obliczenia cieplne	
4	DANE OGÓLNE	
Dane ogólne Wyniki ogólne Przegrody	Miejscowość: Łódź	
Pomieszczenia Strefy cieplne	Stacja meteorologiczna: Terespol	Stacja aktynometryczna: Sulejów
	Temperatura zewnętrzna: -20.0 *C	Strefa klimatyczna: III
	Przeznaczenie budynku: Mieszkalny	Typ budynku: Dom jednorodzinny
	Charakter budynku: Istniejący	Rok budowy: 2008
	Norma do obliczeń współczynnika przenikan Norma do obliczeń strat ciepła w pomieszcz Norma do obliczeń sezonowego zapotrzeboy	ia: PN EN ISO 6946 eniu: PN EN 12831 vania na clepto budynku: PN EN 13790
Obliczenia cieplne Certyfikat	Norma do obliczeń strat ciepla przez grunt: I	PN EN 12831
Dane wejsciowe Obliczenia cieplne		
Certyfikat	Raport o bledach	
Raporty	L.p. Typ 1 Błąd Parametr "Sprawność wytwarzania" w Og 2 Błąd Parametr "Sprawność przesyłu" w Og	Opis v Ogrzewanie i wentyłacja, nie został poprawnie wypełniony! rzewanie i wentyłacja, nie został poprawnie wypełniony!
	3 Bład Parametr "Sorawność akumujacji" w C	orzewanie i wentylacia, nie został poprawnie wypełniony!

Rys 327. Raport dane ogólne



Rys 328. Raport wyniki ogólne

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Raporty obliczeń

👱 ArCADia - TERMO Pro 1.0 - Licencja dia: Licencja INTERsoft [101] - Domek jednorodzinny									
Raporty	Ob	liczenia cieplne							
		ESTAWIENIE PRZEGRÓD							
Dane ogólne		NAZWA	SYMBOL	ТҮР	Uc [W/m*2K]				
Przegrody Zostawionie przegr		Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1.76				
Zestawienia strat p		Strop wewnętrzny	STW 2	Strop wewnętrzny	0.30				
B Pomieszczenia		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				
×									
Certyfikat									
Dane wejsciowe									
Dbliczenia cieplne	Da	oort o bledech							
Certyfikat	L.p	. Typ		Opis					
Caporty	1	Ostrzeżenie Parametr Wsp Ostrzeżenie Parametr Wsp	oółczynnik przenikania Uc" w przegrod: wikrzynnik przenikania Uc" w przegrod:	de "SZ 1", powinien znajdować się w pr sie "SZ 7", powinien znajdować się w pr	rzedziale od 0,00 do 0,30!				
	3	Ostrzeżenie Parametr "Ciep wypełniony!	No odzyskane z urządzeń pomocniczyc	h, systemów ogrzewania i cwu" w zak	ładce "Dodatki", nie został poprawnie				
< [10/11] >									

Rys 329.	Raport z

Raport zestawienie przegród	Raport	zestawienie	przegród
-----------------------------	--------	-------------	----------

Raporty	rty Obliczenia cieplne										
E.e	ZESTAWIENIA STRAT PRZEGRÓD DLA POMIESZCZEŃ										
Dane ogólne Wyniki ogólne	Zestawienie	strat przez przegr	ody do obliczeń z	apotrzebowania	na ciepło pomi	eszczeń					
E-Testawienie przeg	NAZWA						Q [%]				
Zestawienia strat p Pomieszczenia Strefy cieplne	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				
Certyfikat Dane wejściowe											
Dbliczenia cieplne											
Certyfikat	Raport o blędach				Onia						
Raporty	1 Ostrzeżenie 2 Ostrzeżenie	Parametr "Współc Parametr "Współc Parametr "Ciepło	zynnik przenikania Uc" v zynnik przenikania Uc" v odzyskane z urządzeń p	v przegrodzie "SZ 1", v przegrodzie "SZ 2", omocniczych, system	powinien znajdować : powinien znajdować : iów ogrzewania i cwu	się w przedziałe od 0,0 się w przedziałe od 0,0 ' w zakładce "Dodatki",	0 do 0,30! 0 do 0,30! nie został poprawnie				
< [10/11] >	2 Ostrzeżenie 3 Ostrzeżenie	Parametr "Współc Parametr "Ciepło wypełniony!	zynník przenikania Uc" v odzyskane z urządzeń p	v przegrodzie "SZ 2", omocniczych, system	powinien znajdować : ów ogrzewania i cwu'	się w przedziałe od 0,0 'w zakładce "Dodatki",	0 do 0,30! nie został poprawnie				

Rys 330. Raport zestawienie przegród w pomieszczeniach

🛃 ArCADia - TERMO Pro 1.0 - Licencja dla: Licencja INTERsoft [L01] - Domek jednorodzinny										
Raporty	Ob	liczenia cieplne								
₩		ZESTAWIENIA	STRAT PRZEGR	ÓD DLA STREF	_					
Dane ogólne		Zestawienie st	rat przez przegro	dy do obliczeń za	potrzebowania	na ciepło stref				
Zestawienie przegr		NAZWA						H _t [%]		
Pomieszczenia Bref zestawienia strat p Bref zestawienia strat p Bref zestawienia strat p Bref zestawienia strat p		Ściana zewnętrzna	SZ 1	0.38	303.43	48.63	113.73	21.95		
		Okno zewnętrzne	OZ 1	1.70	23.39	3.75	39.76	7.68		
		Strop wewnętrzny	STW 1	1.76	177.79	28.49	266.52	51.44		
		Podłoga na gruncie	PG 1	0.30	90.85	14.56	27.14	5.24		
		Drzwi zewnętrzne	DZ 1	2.60	17.28	2.77	44.92	8.67		
		Ściana wewnętrzna	SW 1	2.55	11.26	1.80	26.01	5.02		
Obliczenia ciepine Certyfikat										
📝 Dane wejściowe										
Dbliczenia cieplne										
Certyfikat	Ra	port o blędach				0.1				
Raporty	1	p. Typ I Ostrzeżenie 2 Ostrzeżenie	Parametr "Współczy Parametr "Współczy Parametr "Ciepło or	nnik przenikania Uc" v nnik przenikania Uc" v Izyskane z urzadzeń p	przegrodzie "SZ 1", p przegrodzie "SZ 2", p procegrodzie "SZ 2", p	opis powinien znajdować si powinien znajdować si iw ogrzewania i cwu" v	w przedziałe od 0,00 w przedziałe od 0,00 zakładce "Dodatki".	l do 0,30! l do 0,30! nie został nonrawnie	Ē	
(10/11)	3	Ostrzeżenie	wypełniony!						Ŧ	

aporty	Obli	czen	ia cieplne											
C 42		POM	IESZCZEN	IIA OGRZ	EWANE	_								
Dane ogólne Wyniki ogólne ⊡ ‡ Przegrody			NR	NAZWA	θ _i [°C]	STREFA	V [*] [m ³ /h]	Φ _V [W]	Φ _T [W]	A [m ²]	V [m ³]	Φ _i [W]	Φ _%	
Zestawienie przeg Zestawienia strat Zestawienia strat			12	Jadalnia	20.0	Strefa NO	7.0	95.8	690.6	5.0	14.1	910.5	10.2	
Pomieszczenia Pomieszczenia og			11	Pokój	20.0	Strefa NO	21.6	294.4	1209.8	15.5	43.3	1685.3	18.9	
Strefy cieplne	c	0	6	Pokój	20.0	Strefa NO	4.0	54.3	97.2	2.9	8.0	216.5	2.4	
		Р	1	Salon	20.0	Strefa NO	39.6	538.9	1822.8	28.3	79.3	3238.5	36.3	
		a r	2	Kuchnia	20.0	Strefa NO	14.6	198.4	313.0	10.4	29.2	768.5	8.6	
		t e	8	Pokój	20.0	Strefa NO	4.3	59.0	176.8	3.1	8.7	312.3	3.5	
		r	4	Pokój	20.0	Strefa NO	2.7	37.3	351.6	2.0	5.5	437.1	4.9	
			9	Pokój	20.0	Strefa NO	29.1	395.5	126.5	20.8	58.2	1118.1	12.5	
Obliczenia cieplne			10	Pokój	20.0	Strefa NO	4.1	56.2	97.5	2.9	8.3	226.4	2.5	
Certyfikat														
Z Dane wejściowe			Zestawie	nie dla: 0	Parter		127.2	1729.8	4885.6	90.8	254.4	8913.3	100.0	
Obliczenia cieplne														
Certyfikat	L.p.	ortot	Typ						Opis					_
Raporty	1 2	Ostra Ostra	teženie teženie	Parametr Parametr	Współczynn Współczynn	ik przenikania ik przenikania	Uc" w przegi Uc" w przegi	odzie "SZ 1", odzie "SZ 2",	powinien zna powinien zna	jdować się w jdować się w	przedziale o przedziale o	d 0,00 do 0,3 d 0,00 do 0,3	01	
	3	Ostra	teżenie	wypełnion	viepio odzy: y!	skane z urząd	zen pomocnia	zych, system	ow ogrzewan	ia i cwu" w zi	aksadce 'Dod	abo", nie zosł	tar poprawnie	



Rys 332. Raport zestawienie strat w pomieszczeniach



Rys 333. Raport zestawienie sezonowego zapotrzebowania stref cieplnych

10 PRACAZMODUŁEM AUDYT

10.1 Opis elementów modułu Audyt

🕌 ArCADia - TERMO Pro 1.0 - Li	cencja dla: Licencja dla: \	Vitolda Kurczyńskiego i Sebastiana Góri	ki [L01] - Bud0		
Audyt	System grzewczy				
+ X	Ocena sprawności	Ocena stanu technicznego	Ocena opłaca	Iności	
 Ocena opłacalności Wariant 1 	Rodzaj palwa	Źródło zdalaczynne		Sprawność	wytwarzania
	Typ kotła/pieca Informacje uzupełniające	Węzel cieplny Węzel cieplny 2-funkcyjny	η_=1,00		
	Przesył			Sprawność j	przesyłu
	Rodzaj ogrzewania	Instalacja c.o. z przewodami w złym stanie	technicznym	η _p = 0,90	
	Informacje uzupełniające	Liczne ubytki izolacji			
	Regulacja	7 centralnym systemem regulacii, bez auto	matyki pogodowej	Współczynni	ik regulacji
	Rodzaj ogrzewania	i bez zaworów termostatycznych	η _r = 0,75	Ū	
	Informacje uzupełniające	Instalacja z zaworami kulowymi			0,75 0,85
	Wykorzystanie			Sprawność	wykorzystania
	Rodzaj ogrzewania	Tradycyjne, grzejniki z osłoną		η _e = 0,90	
	Informacje uzupełniające	Obudowane wnęki grzejnikowe			
Dane ogólne	Przerwy w ogrzewaniu			Współczynni	ik przerw
System grzewczy	Czas ogrzewania w tygodniu	i 7 dni		w _t = 1,00	tygodniowy
Ściany, stropy, stropodachy	Przerwy w okresie doby	Bez przerw		w. = 1.00	dabawy
Okna, drzwi, wentylacja	Informacje uzupełniające				
	Przeprowadzono mod	ernizację systemu grzewczego w latach 198	5-2001		
💋 Dane wejściowe	Zakres modernizacji	Wymiana węzła w 1989r.			
E Obliczenia cieplne					
III auge	Raport o bledach				
Ent Auuy	L.p. Typ		Opis		
Raporty	Odswez listę błędów!				
(8/14]					Zamknij

Rys 334. 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:

Wytwarzanie	
Rodzaj paliwa	Źródło zdalaczynne
Typ kotła/pieca	Węzeł cieplny
Informacje uzupełniające	Węzeł cieplny 2-funkcyjny
Przesył	
Rodzaj ogrzewania	Instalacja c.o. z przewodami w złym stanie technicznym
Informacje uzupełniające	
Regulacja	
Rodzaj ogrzewania	i bez zaworów termostatycznych
Informacje uzupełniające	
Wykorzystanie	
Rodzaj ogrzewania	Tradycyjne, grzejniki z osłoną
Informacje uzupełniające	
Przerwy w ogrzewaniu	
Czas ogrzewania w tygodni	u 7 dni
Przerwy w okresie doby	Bez przerw
Informacje uzupełniające	
Przeprowadzono mod	lernizację systemu grzewczego w latach 1985-2001
Zakres modernizacji	

Rys 335. Okno służące do charakterystyki systemu grzewczego.

Prawa strona interfejsu z reguły zawiera wyniki doboru parametrów lub wyniki obliczeń:

η _w =1,00	
Sprawność prze	esyłu
η _p = 0,90	
Współczynnik re	egulacji
η _r = 0,75	0,75 0,85
Sprawność wyk	corzystania
η _e = 0,90	
Współczynnik p	rzerw
w _t = 1,00	tygodniowy
w _d = 1,00	dobowy



Dolna część okna zarezerwowana jest dla *RAPORTU O BŁĘDACH*, w którym wyświetlane są podpowiedzi, sugestie oraz komunikatypowstałe podczas wprowadzania przez audytora danych do programu.



Rys 337. Okno raportu o błędach.

10.2 WPROWADZANIE DANYCH DO OKIEN DIALOGOWYCH

10.2.1 Dane ogólne

Okno dialogowe **DANE OGÓLNE**składa się z trzech elementów: okna z *drzewkiem pomieszczeń* oraz zakładek: **DANE OGÓLNE**i **KOSZTY ENERGII**.

ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasow Rlik Warcia Raporty Uctawiania Rom	va 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjona	lna wersja czasowa ważna pr	zez następne 30 dni All_Je	dn_2b			
UDYT	Dane ogólne						
Efekt ekologiczny	Dane ogólne	Koszty energii					
Cfekt ekonomicny Dobór grzejników Inne Mne skáne Li Jadalnia Kuchnia Lokae utytkow oraz inne pomiesz	Dane uzupełniające Sposób przypotowania cieplej wody Rodzaj aystemu grzewczego budynku Typ budynku Inne dane charakteryzujące budynek	Miejscowe Miejscowe Ciężki	0	Zapotrzebowanie budynku na moc ciepiną q = 4854,46 W q = 4,85 k/W q = 0,0049 M/W			
Data anóine	Zmierzone zużycie ciepła Ogrzewanie 37,00 CJ Woc zamówiona Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa 10,75 GJ rok	Wprowadz dane	Q = 12283,34 KWh Q = 44,22 GJ			
System grzewczy Ciepła woda użytkowa Ściany stropy stropodachy	0 MW	0 MW					
			Devularmahala				
Warianty termomodernizacivine	d lane	0.0	Powierzcinna				
DANE WEJŚCIOWE	2 Mieszkalne 3 Lokale użytkowe oraz inne nomie	28, szczenia niemieszkalne 0.0	44 D				
	Liczba lokali mieszkalnych:	S Londe uzykowe oraz mile pomeszuzenia memeszuzenia memeszuzeni					
AUDYT	Liczba osób użytkujących budynek: 2,00						
ZUŻYCIE PALIW							
	Haport o błędach L.p. Typ		Opis				
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Wsp	ółczynnik przenikania Uc" w prze	egrodzie "SZ oc do modern.", po	owinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!			
	7 Octrzatania Daramatr Wen	Alezunnik nezanikania He" u neze	aradaia "07 100v150" anuinia	n national ele un readistration n 0 n n 1 001			
(11/25)				Zamkn			

Rys 338. Okno Dane ogólne.

10.2.1.1 Drzewko pomieszczeń



Rys 339. 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.

10.2.1.2 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*,

Zużycie ciepłaoraz ZestaWienia Pomieszczeń zgrupowanych w drzewku pomieszczeń

ane o	ogólne				
	Dane ogólne	Koszty energii			
Dane	uzupełniające				
Spos	ób przygotowania ciepłej wody	Miejscowe			Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną
Rodz	aj systemu grzewczego budynku	Miejscowe			q = 4854,46 W
Typ b	udynku	Ciężki		0	q = 4,85 kW
Inne	dane charakteryzujące budynek				q = 0,0049 MW Zapotrzebowanie budynku na ciepło
V Z	mierzone zużycie ciepła				Q = 12283,34 kWh
C	Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa			Q = 44.22 G.I
3	87,00 GJ rok	10,75 GJ rok		Wprowadż dane	
🔽 M	loc zamówiona				
C	Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa			
0	MW	0 MW			
Zest	awienie pomieszczeń				
L.p.	Grupa pomies	szczeń	P	owierzchnia	
1	Inne		0,00		
2	Mieszkalne		28,44		
3	Lokale użytkowe oraz inne pomies	szczenia niemieszkalne	0,00		
Liczb	a lokali mieszkalnych:	1,00			
Liczb	a osób użytkujących budynek:	2,00			

Rys 340. Zakładka do wprowadzania danych ogólnych.

10.2.1.2.1 Dane uzupełniające

Dane uzupełniające		
Sposób przygotowania ciepłej wody	Miejscowe	
Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	
Typ budynku	Ciężki	6
Inne dane charakteryzujące budynek		

Rys 341. Pole dane uzupełniające.

W polu **DANE UZUPEŁNIAJĄCE** audytor ma za zadanie podać:

- SPOSÓB PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY
- RODZAJ SYSTEMU GRZEWCZEGO
- TYP BUDYNKU
- *INNE DANE CHARAKTERYZUJĄCE BUDYNEK* pole do wypełnienia przez audytora, opis zostanie umieszczony w raporcie

10.2.1.2.2 Moc zamówiona

Moc zamówiona		
Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa	
0,0044 MW	0,0020 MW	

Rys 342. 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.

10.2.1.2.3 Zużycie ciepła

Zmierzone zużycie cie	pła	
Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa	
37 00 GJ	10.75 GJ	Wprowadź
rok	rok	dane

Rys 343. 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
Listopad Grudzień	-3	30 31	100 200 Anuluj	30 30 0 ок

Rys 344. 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.

10.2.1.3 Zakładka: Koszty energii

	Dane ogóln	ne			Koszty en	ergii						
Ko	szty energii	Centra przed m	Ine	ogrzewanie nizacia po mod	lernizacii	Ciepła woda u przed moderniz	iżytkowa acia po modernizaci					
Zmi	enne Oz	35,56 <u>zł</u>	i	35,56 <u>zł</u>	, ,	138,89 <u>Zł</u> GJ	138,89 <u>Zł</u> GJ					
Sta	e miesięczne Om	0 <u>zł</u> MW∙m-	·C	0 Zł MW∙m	-c	10,00 <u>Zł</u> MW·m-c	10,00 <u>Zł</u> MW⁺m-c					
Abo	onamento we Ab	0 <u>zł</u> m-c		0 <u>zł</u> m-c		1,50 <u>zł</u> m-c	1,50 <u>zł</u> m-c					
Ко	szt <mark>y u</mark> zupełniają	ce				przed modernia	acją po moderniza	cji				
Ko	szt podgrzania ciej	płej wody	uży	tkowej		12,00 <u>zł</u> m ³	10,00 ^{<u>zł</u> m³}					
Ko	szt ogrzania powie	erzchni uż	ytko	wej		3,00 ^{Zł} /m ²	1,50 ¹ / _{m²}					
In	ne					0	0					
	alkulator ceny e	energii w	prz	ypadku ogrze	ewania ind	dywidualnego						-
L.p.	Rodzaj p	aliwa		Wartość opałowa	Jedn.	Wskaźnik EER/COP	Urządzenia pomocnicze	Koszt jedn paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [z∛GJ]	+
1	Węgiel kamienny			0,02250	GJ/kg			0,80	zł/kg	100	35,56	X
2	Energia elektrycz	zna	••••	0,00360	GJ/kWh			0,50	zł∕kWh	100	138,89	
												+ ↓
							Suma: 20	0,00 %	Średni	a cena ene	ergii: 87,22 Z G	<u>4</u> 1

Rys 345. 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.

10.2.1.3.1 Koszty energii

Koszty energii	Centralne ogrze	wanie	Ciepła woda użytkowa		
	przed modernizacja	a po modernizacji	przed modernizacją po modernizacji		
Zmienne Oz	34,00 <u>zł</u>	34,00 <u>Zł</u>	34,00 <u>Zł</u>	34,00 <u>Zł</u>	
	GJ	GJ	GJ	GJ	
Stałe miesięczne Om	9879,00 Zł	9879,00 Zł	9879,00 Zł	9879,00 Zł	
	MW·m-(MW·m-	MW·m-4	MW·m-(
Abonamentowe Ab	0 <u>zł</u> m-c	$0 \frac{zt}{m-c}$	0 <u>zł</u> m-c	$0\frac{zt}{m-c}$	

Rys 346. 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.

10.2.1.3.2 Koszty uzupełniające

Koszty uzupełniające	przed moder	nizacją po modernizacji
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej	$0 \frac{Z^{\dagger}}{m^3}$	0 <u>zł</u> m ³
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej	$0\frac{zt}{m^2}$	0 <u>zł</u> m ²
Inne	0	0

Rys 347.	Pole do	wprowadzania	kosztów uz	upełniających.
		1		1

Audytor może podać także **KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE**które mogę 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*

10.2.1.3.3 Kalkulator kosztów energii

1 2	Węgiel kamienny Kolektory słoneczne	••••	0.02250	-				[/ M]	[2:00]
2	Kolektony słoneczne			GJ/kg		0,80	zł∕kg	100	35,56
	Rolektory aloneczne				1,00	 0,50	zł∕kWh	100	0,50

Rys 348. Kalkulator kosztów energii.

Opis funkcjonalności przycisków:

dodawanie nowych rodzajów paliwa,



usuwanie rodzajów paliwa,

przesuwanie do góry,





Aby uaktywnić kalkulator należy zaznaczyć pole wyboru *KALKULATOR KOSZTÓW ENERGII W PRZYPADKU OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO*.

Audytor 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 Sumaprocentowych udziałów była równa 100%.

Po podaniu wszystkich danych do obliczeń program oblicza:

- [zl/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 OZw grupie KOSZTY ENERGII.

10.2.2 Okno dialogowe System grzewczy

Okno dialogowe **SYSTEM GRZEWCZY** składa się z 3. zakładek: **OCENA SPRAWNOŚCI, OCENA STANU TECHNICZNEGO, OCENA OPŁACALNOŚCI**oraz z uaktywnianego, po wybraniu jednego z wariantów termomodernizacyjnych okna wariantów.



Rys 349. Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.



Rys 350. Zakładka Ocena stanu technicznego dla systemu grzewczego



Rys 351. 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:



х

dodawanie nowej fotografii,

usuwanie fotografii,

Pierwszy wariant temomodernizacyjny systemu grzewczego utworzny jest automatycznie po zaznaczeniu opcji*Wskazanie do oceny opłacalności*. Pozostałe warianty tworzy się przy użyciu zielonego krzyżyka.

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasow	va 3.0 Niekom <mark>ercy</mark> jna w pełni funkcjonalna wersja czasow	a ważna przez następne 30 dni	All_Jedn_2b					
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	ia Pomoc 乔 🔻 🔿 🐨							
AUDYT	System grzewczy							
Efekt ekologiczny	Sprawność wytwarzania Sprawność przesyłu Sprawność re	gulacji Sprawność akumulacji Prz	erwy w ogrzewaniu Wyniki					
Efekt ekonomiczny	Wytwarzanie		Sprawność wytwarzania					
Dobór grzejników	Rodzaj paliwa: Paliwo - gaz ziemny	Tablice	Przed modernizacją n _{H,g} =0,82					
+X	Rodzaj źródła ciepła: Kotły gazowe kondensacyjne d	o 50kW (55/45°C) Baza	Po modernizacji n _{H.g} =1,00					
Ceena oplacalności Wariant S	Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających rocz	ne zapotrzebowanie na ciepło –						
	Rodzaj robót	llość Cena Koszty robót jednostkowa robót	V Uzasadnienie przyjętych kosztów 🕂					
	1 Wymiana kotła węglowego na gazowy	1,000 9000,000 9000,0	• X					
Dane ogólne System grzewczy Ciepla woda użytkowa Ciepla woda użytkowa Ciepla woda użytkowa Cokna, drzwi, wentylacja Warianty termomdernizacyjne			*					
Z DANE WEJŚCIOWE								
OBLICZENIA CIEPLNE								
CERTYFIKAT								
NHAI AUDYT	1							
UZYCIE PALIW	Raport o bledach							
EFEKT EKONOMICZNY	L.p. Тур	Opis	^					
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikan	a Uc" w przegrodzie "SZ oc do moder	n.", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!					
	7 Oetratania Daramatr Menúlezunnik nezanikan	a l le" w orzeorodzie "O7 100v150" .r	nuinian anaidhuus da u neachachan n An					
(12/25)			Zamknij					

Rys 352. Wariantytemomodernizacyjne systemu grzewczego

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.2.1 Warianty temomodernizacyjne systemu grzewczego

W zakładce *OCENA OPŁACALNOŚCI* audytor ma za zadanie scharakteryzować system grzewczy oraz dokonać oceny sprawności całego systemu grzewczego.

10.2.2.1.1 Sprawność wytwarzania

Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność rej	gulacji	Sprawność ał	kumulacji	Przerw	vy w ogrzewaniu	Wynik	i		
Wytwarzanie Sprawność wytwarzania											
Rodzaj paliwa:	odzaj paliwa: Paliwo - gaz ziemny			Tablice			Przed modernizacją η _{H,g} =0,82				
Rodzaj źródła ciepła:	Kotły gazowe kono	lensacyjne do	50kW ((55/45°C)	Baza		Po modernizacj	i I	η _{H,g} = 1,00	1 1 1 1	
Zestawienie wykazu	prac remontowych										
	Rodzaj robót		llość robót	Cena jednostko	Ko: wa ro	szty bót	Uzasad	nienie p	orzyjętych ko	sztów	+
1 Wymiana kotła we	ęglowego na gazowy		1,000	9000,000	900 0	0,00					X
											٠



W kolejnych grupach dotyczących kolejnych sprawności systemu grzewczego audytor ma za zadanie podać *RODZAJ USPRAWNIENIA* wpływającego na dany rodzaj współczynnika sprawności oraz *NAKŁADY* na jego przeprowadzenie.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego rodzaju usprawnienia,

usuwanie rodzaju usprawnienia,

baza sprawności

Baza sprawności	-	Care des autorsegn	- Canada and and a	
Znajdź Szukaj: 📕 Wyniki wyszukiwania aktualnie niedostęp	one.	Wyczyść Sprawno	y wynik ość:4,10	min
+ ₩ X	Lp.	Nazwa	Sprawność minimalna	Sprawność maksymalna
HDG Bavaria	1	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,4-9,6 kW typu Vitocal 200-G BWP 106/108/110	4,000	4,200
i ⊡ 🖕 Viessmann I IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	2	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,0 kW typu Vitocal 222-G	4,200	4,300
🖃 📄 Stiebel Eltron	3	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,0 kW typu Vitocal 242-G	4,200	4,300
Biawar	4	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 333-G	4,600	4,700
Uikersønn	5	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 343-G	4,600	4,700
Danfoss	6	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 333-GNC	4,600	4,700
SUN ENERGY	7	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BW 106/108/110/112/114/117	4,400	4,700
	8	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BWC 106/108/110/112/114/117	4,400	4,700
	9	Pompa ciepła woda/woda o mocy grzewczej 8,0-21,6 kW typu Vitocal 300-G WW 106/108/110/112/114/117	4,900	5,700
	10	Pompa ciepła woda/woda o mocy grzewczej 8,0-21,6 kW typu Vitocal 300-G WWC 106/108/110/112/114/117	4,900	5,700
	11	Pompa ciepła powietrze/woda o mocy grzewczej 9,0 kW typu Vitocal 300-A AWC-I	2,370	2,370
	< □	In 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		•

Rys 354. Baza sprawności

W grupie *WYTWARZANIE* należy wybrać zlisty 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 Źródło zdalaczynne Inne

Typ kotła/pieca:

Paliwo stałe (węgiel,	Kotły wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65	
koks)	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,	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,65-0,72	
brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,77-0,83	
die windne)	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,80-0,85	
Paliwo stałe (węgiel)	Kotły z paleniskiem retortowym	0,80-0,85	
$\label{eq:podrecznik} \begin{array}{l} \mbox{Podrecznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO} \\ Praca z \ modułem \ Audyt \end{array}$

Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)	Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
Źródło zdalaczynne	Węzeł cieplny	1,00
Inne		

Sprawność wytwa	rzania	
Przed modernizacją	η _{H,g} =0,82	
Po modernizacji	η _{H,g} =1,00	· · · · · ·

Rys 355. 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
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

Lp.	Kodzaj zrodia ciepia	$\eta_{H,g}$
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	0,85
	mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	
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	0,86

	i dwustawną regulacją procesu spalania	
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

10.2.2.1.2 Sprawność przesyłu

Przesył Sprawność przesyłu Rodzaj instalacji ogrzewczej: C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizołowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych Tablice Przed modernizacją n _{H.e} =1,00 Po modernizacją n _{H.e} =0,97 Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło Image: status i statu	Sprav	vność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność re	gulacji	Sprawność akumul	acji Przerv	vy w ogrzewaniu	Wyniki				
Rodzaj instalacji ogrzewczej: C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaiżolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych Tablice Przed modernizacją n _{H.e} =1,00 Po modernizacji n _{H.e} =0,97 Po modernizacji n _{H.e} =0,97 Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło E E Zestawienie wykazu prac remontowych Iość Cena robót Vzasadnienie przyjętych kosztów I 1 Założenie otuliny izolacyjnej z pianki 1,000 S00,000 S00,000 S00,000	Prz	esył						 Sprawność pi 	zesyłu	1			
Rodzaj instalacji ogrzewczej: zaizołowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych Po modernizacji n _{H,e} =0,97 Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło Image: Comparison of the second secon			C.o. wodne	z źródłem w l	budynki	u, z Ta	blice	Przed moderniz	acją r	1 _{H,e} =1,00			
Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło Zestawienie wykazu prac remontowych Rodzaj robót Ilość robót Cena jednostkowa Uzasadnienie przyjętych kosztów Ilość robót Założenie otuliny izolacyjnej z pianki 1,000 500,000 500,000 500,000 500,000	Rod	Izaj instalacji ogrzev	vczej: zaizolowany urządzenian	mi przewoda ni w pom. ogi	mi, arm zewany	aturą i /ch B	aza	Po modernizacj	r	1 _{H,e} =0,97	1	ļ	1
Zestawienie wykazu prac remontowych Rodzaj robót Ilość robót Cena jednostkowa Koszty robót Uzasadnienie przyjętych kosztów I 1 Założenie otuliny izolacyjnej z planki poliuretanowej 1,000 500,000	Орі	s zastosówanych	i ulepszen zmniejsz	ających roczr	ie zapot	rzepowanie na (repio						
Rodzaj robót Ilość robót Cena jednostkowa Koszty robót Uzasadnienie przyjętych kosztów 1 Założenie otuliny izolacyjnej z planki poliuretanowej 1,000 500,000													
1 Założenie otuliny izolacyjnej z planki 1,000 500,000 500,000	Zes	tawienie wykazu	prac remontowych										
	Zes	tawienie wykazu	prac remontowych Rodzaj robót		llość robót	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasad	nienie p	orzyjętych k	osztów		4
	Zes	tawienie wykazu Założenie otuliny i poliuretanowej	prac remontowych Rodzaj robót zolacyjnej z pianki		llość robót 1,000	Cena jednostkowa 500,000	Koszty robót 500,000	Uzasad	nienie p	rzyjętych k	osztów		-

Rys 356. Pola do charakterystyki przesyłu ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

- dostęp do programu Ceninwest

W grupie *PRZESYŁ* należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej *RODZAJOGRZEWANIA*. 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.

Przesył			Sprawność przesyłu
	C.o. wodne z źródłem w budynku, z	Tablice	Przed modernizacją n _{H,e} =1,00
Rodzaj instalacji ogrzewczej:	zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	Baza	Po modernizacii n _{He} =0,97

Rys 357. Pola do charakterystyki przesyłu ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ INSTALACJIOGRZEWCZEJ – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,d}$.

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{\mathrm{H,d}}$
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. ogrzewanych	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. nieogrzewanych	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. nieogrzewanych	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma σ możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$ indywidualnie.

Parametry wody 90/70°C regulowane												
p.	D [m	N m]	L Lokalizacja [m] przewodów		Typ izolacji	Typ izolacji		n]	tsq [h]	∆QH,d [kWh/rok]	4	
1	15		14,00	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku		½ grubości wg WT		12,40		5328	924,94	
2	25		25,00	Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku		2 x grubość WT		4,00		5328	532,80	
												,
												,
									ΣΔΟ	Ω _{H,d} = 1/	457,74 <u>kWh</u> rok	,

Rys 358. 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

Decementary °C	Izolacja termiczna	Na zew	nątrz os budy	łony izo /nku	lacyjnej	Wewn	ątrz osł budy	ony izola ynku	icyjnej
Parametry *C	przewodów	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-10
	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,
00/70 %C atala	½ grubości wg WT 1)	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
90/70 °C state	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,
	2x grubość 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
90/70 °C	½ grubości wg WT 1)	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
regulowane	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
	2x grubość wg WT nieizolowane ½ grubości wg WT 1) grubość wg WT	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,
70/55 °C		9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,
regulowane		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,
55/45 °C	½ grubości wg WT 1)	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,
regulowane	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
	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,
35/28 °C regulowane	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 iz warunkach teo	olacji podane w Rozporz chnicznych jakim powir	adzeniu	Ministr owiadać	a Infras budyni	truktury kiiich (z dnia f usytuow	2 kwiet vanie (D	tnia 2002 z.U.Nr - 7	r. o 5, poz

wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

Rys 359. 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).

 $\sum \Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$ – 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:

 $\mathbf{Q}_{\mathbf{H,nd}}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Qh

$$\begin{split} &\Delta Q_{H,e} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: <math display="block"> &\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right), \text{ gdzie } \eta_{H,e} \text{ jest pobierane z grupy} REGULACJA. \\ &\sum \Delta Q_{H,S} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu. } \end{split}$$

10.2.2.1.3 Sprawność regulacji

prawnosc wyrwarzania	Sprawnosc przesyłu	prannosorio	galaoji [Sprawnosc akumu	lacji Przer	rwy w ogrzewaniu Wyniki
Regulacja						Sprawność regulacji
	Ogrzewanie w	vodne z grz	ejnikam	ni Ta	blice	Przed modernizacją η _{H,d} =0,80
Rodzaj instalacji:	Jzaj instalacji: członowymi lub p centralną i miejso			ulacją 2K) E	laza	Po modernizacji n _{H,d} =0,93
Opis zastosowanych	alopazon zinnicjazaj	ących rocz	ne zapot	trzebowanie na	oropio	
Opis zastosowanych	i uropazon zininiojazaj	ących rocz	ne zapot	rzebowanie na	olopio	
Opis zastosowanych	prac remontowych	ących rocz	ne zapot	rzebowanie na	olopio	
Opis zastosowanych	prac remontowych Rodzaj robót	ących roczi	llość robót	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Opis zastosowanych	prac remontowych Rodzaj robót ków żeberkowych na pł	ytowe	liość robót 4,000	Cena jednostkowa 300,000	Koszty robót 1200,00 0	Uzasadnienie przyjętych kosztów wymieniono 4 grzejniki

Rys 360. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczegowg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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 UZUPEŁNIAJĄCYCH*, 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.

Regulacja			Sprawność regulacji
Rodzai instalacii:	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacia	Tablice	Przed modernizacją η _{H,d} =0,80
	centralną i miejscową(zakres P-2K)	Baza	Po modernizacji n _{H,d} =0,93

Rys 361. Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczegowg 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	0,75-0,85
	centralnej	
6	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,86-0,91
	miejscowej	
7	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,98-0,99
	centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
8	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,97
	centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	

9		Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,93
		centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	
1	0	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej	0,94-0,96
1	1	Ogrzewanie podłogowe lub ścienne w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
1	2	Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,80-0,85

10.2.2.1.4 Sprawność akumulacji

oprawnosc wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji	Sprawność akumulacj	Przerv	vy w ogrzewaniu	Wyniki	
Akumulacja ciepła					 Sprawność al 	kumulacji	
			Tabli	ce	Przed moderniz	асја п _{н.s} = 1,00	
Parametry zasobnika:	Brak zasobr	nika buforowego	Baza		Po modernizacj	η _{H,s} = 1,00	
Opis zastosowanycl	n ulepszeń zmniejsz	ających roczne zapo	otrzebowanie na cie	pło			
Zestawienie wykazu	prac remontowych						
	Rodzaj robót	llość robół	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasad	nienie przyjętych kosztów	+
	Rodzaj robót	llość robół	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasad	nienie przyjętych kosztów	+ x
	Rodzaj robót	llość robół	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasad	nienie przyjętych kosztów	+ x
	Rodzaj robót	llość robół	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasad	nienie przyjętych kosztów	+ X

Rys 362. Pola do charakterystyki wykorzystania ciepławg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Akumulacja ciepła			Sprawność akumu	lacji
		Tablice	Przed modernizacją	η _{H.s} =1,00
Parametry zasobnika: Brak zasobnik	ka buforowego			
		Baza	Po modernizacji	η _{H,s} = 1,00

Rys 363. Pola do wyboru sprawności akumulacji ciepławg 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	$\eta_{\mathrm{H,s}}$
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 $\mathbf{0}$ ma możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,s}$ indywidualnie.

Spra	wność akumulacji ci	epła			×
L.p.	V [dm³]	qs [W/dm³]	tsg [h]	∆Qhs [kWh/rok]	+
1	35,000	0,800	5328,000	149,184	
2	50,000	1,100	5328,000	293,040	X
ΣΔΟ	2 H,s = 442,22 <u>kvvn</u> rok	1 η _{H,s} = 0,92	rok Anuluj	ОК	

Rys 364. 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

Jednostkowe straty ciepła przez zbiornik buf 💌											
Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej 🗸 🗸											
Lokalizacja	Pojemność	Param 70/	etry tern 55 °C i wy	niczne rżej							
bufora	[dm³]	Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm							
	100	0,7-0,9	1,1-1,4	2,0-2,7							
Na zewnątrz	200	0,5-0,7	0,8-1,1	1,6-2,1							
osłony izolacyjnej	500	0,4-0,5	0,6-0,8	1,2–1,6							
budynku	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							
	100	0,5-0,7	0,8-1,1	1,5-2,2							
Wewnątrz	200	0,4-0,6	0,6-0,9	1,2-1,7							
izolacvinei	500	0,3-0,4	0,5-0,7	0,9–1,3							
budynku	1000	0,2-0,3	0,4-0,5	0,7-1,0							
	2000	0,2	0,3-0,4	0,6-0,8							



Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Jednostkowe st	raty ciepła p	rzez zbio	ornik buf	X							
Parametry termiczne 55/45 °C i niżej											
Lokalizacja	Pojemność	Parametry termiczne 55/45 °C i niżej									
bufora	[dm³]	Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm							
	100	0,3-0,5	0,5-0,8	0,9–1,6							
Na zewnątrz	200	0,2-0,4	0,4-0,7	0,7–1,3							
izolacvinei	500	0,2-0,3	0,3-0,5	0,5-1,0							
budynku	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							
	100	0,1-0,4	0,20,6	0,4-1,1							
Wewnątrz	200	0,1-0,3	0,2-0,4	0,3-0,9							
izolacvinei	500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,6							
budynku	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 366. 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.

 $\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{e}} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: <math display="block">\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{e}} = \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{nd}} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right), \text{ gdzie } \eta_{H,e} \text{ jest pobierane z grupy } \boldsymbol{REGULACJA}, \\ \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{d}} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy } \boldsymbol{PRZESYL} z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć \boldsymbol{\eta}_{\mathbf{H},\mathbf{S}}$ należy najpierw obliczyć $\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{d}}$.

 $\sum \Delta Q_{H,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

10.2.2.1.5 Przerwy w ogrzewaniu

Sprawność wytwarzania Spraw	ność przesyłu	Sprawność regulacji	Sprawność akumul	acji Przerv	vy w ogrzewaniu Wyr	niki	
Przerwy w ogrzewaniu:					Współczynnik prz	erw:	
Czas ogrzewania w tygodniu:	7 dni				Przed modernizacją	Po modernizacji	
Przerwy w okresie doby:	Bez przerw				w _t = 1,00	w _t = 1,00	tygodniowy
					w _d = 1,00	w _d = 1,00	dobowy
Zestawienie wykazu prac re	emontowych	ајасуси и ОСЛЮ Хар		10 10			
Rod:	zaj robót	llość robó	Cena t jednostkowa	Koszty robót	Uzasadnieni	e przyjętych kosztó	w 🕂
							X
							- 🌏

Rys 367. Pola charakteryzujące przerwy w ogrzewaniu

W grupie *PRZERWY W OGRZEWANIU*należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej liczbę dnie 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 *WSPÓŁCZYNNIK PRZERW* zostaną dobrane wartości współczynników. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.



Rys 368. Ilości dni ogrzewania w okresie tygodnia

Bez przerw						
4 godziny						
8 godzin						
12 godzin						
16 godzin						
Inne						
Zawory termos	tatyczne or	raz indywidu:	alne rozlicze	nie koszto	ów oarze	wania

Rys 369. Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby





Rys 370. 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*.

10.2.2.1.7 Wyniki

W zakładce Wyniki należy podać wartości kosztów zmiennych, stałych i abonamentowych energii dla c.o.

Sprav	vność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji	Sprawność akumulac	iji Przei	rwy w ogrzewaniu	Wyniki		
V Ir	ndywidualne kosz	ty energii				Wyniki obliczei	ń		
	Kalkulator kosztów	przed moderniza	cją po modern	izacji		Przed moderniz	acją Hkowita	Po moderniza a systemu c.o.	ıcji
Zmi	enne Oz:	35,56 Zł GJ	28,60 <u>관</u> GJ			η _{0H,tot} = 0,66		η _{1H,tot} = 0,90	
Stał	e miesięczne Om:	0 Zł MW·m-c	4191,50 M	<u>zł</u> W·m-c		Obliggeniowe	Tapotr	zebowanie cienła	
Abo	namentowe Ab:	0 <u>zł</u> m-c	10,00 <u>zł</u> m-c			Q _{0c0} = 67,41 -	GJ_	$Q_{100} = 49,02 \frac{GJ}{col}$	_
Info	rmacje uzupełnia	jące:					гок	TOK	
						Obliczeniowe	zapotra	zebowanie mocy	
						q ₀₀₀ = 4,85 k	w	q _{1co} = 4,85 kW	
						Wyniki optyma	lizacji		
						Roczne oszczęd	lności k	osztów: 630,93 <u>zł</u>	
								TOK	
						SPBT: 17,72 la	t		
146.4									
VVYP	az prac remonto	wycn		-					
		Rodzaj robót	robó	t jednostkowa	robót	Uzasad	nienie pr	zyjętych kosztów	+
1	Wymiana kotła wę	glowego na gazowy	1,000	9000,000	9000,00 D				Х
2	Założenie otuliny i	zolacyjnej z pianki polit	uretanowej 1,000	500,000	500,000				
3	Wymiana 4 grzejn	ików żeberkowych na	płytowe 4,000	300,000	1200,00 D	wymieniono 4 grz	ejniki		
4	Zawory termostat	yczne	4,000	120,000	480,000				
,					Całkowit	ty koszt moderniza	cji syste	emu grzewczego: 11180,00 zł	

10.2.2.2 Zakładka: Ocena opłacalności

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	wa 3.0 Niekomercyjn	a w pełni funkcjonalna	a wersja czasow	a ważna przez i	następne 30 dni	i All_Jed	n_2b	8 84 107 44	- 0 X
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	nia Pomoc 🌈	▼ Դ ▼							
AUDYT	System grzewcz	У			_				
Efekt ekologiczny	Ocena spr	awności	Ocena stanu t	echnicznego	Oc	ena opłaca	alności		
Efekt ekonomiczny	Dane główne do	optymalizacji					Wyni	ki optymalizacji	
Dobór grzejników	Wariant	η 0,1 [-] wt [-]	wd [-]	Nakiady [zł]	SPBT [lat]	+	Waria	int optymalny: Wariant 1	
+ X	Istniejący 0,6 Wariant 1 0.9	5 1,00 0 1.00	1,00	11180.00	17.72				
Ocena opłacalności	Wariant 2 0,6	4 1,00	1,00	7700,00	-103,86	Х	KOSZ	: 11180,00 Zł	
Wariant 1							SPBT	17,72 lat	
Wallant 2									
							Zak	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
							1	Wymiana kotła węglowego na	9000.00
							- ·	gazowy Zalożania otuliow izolacwinej z	5000,00
							2	pianki poliuretanowej	500,00
							3	Wymiana 4 grzejników żeberkowych na płytowe	1200,00
Dane ogólne	Informacje doda	tkowe, uzasadnienie	przyjęcia nakła	dów			4	Zawory termostatyczne	480,00
System grzewczy									
Ciepła woda użytkowa Ściany, strony, stronodachy									
Okna, drzwi, wentylacja									
Warianty termomodernizacyjne									
📝 DANE WEJŚCIOWE									
E OBLICZENIA CIEPLNE									
CERTYFIKAT									
AUDYT									
2UŻYCIE PALIW	Baport o bledach								
	L.p. Typ				Op	is	_		*
T RAPORTY	1 Ostrzeżenie	Parametr "Współo	zynnik przenikan	ia Uc" w przegroc	lzie "SZ oc do mo	dern.", pov	vinien zn	ajdować się w przedziale od 0,00	do 0,25!
	2 Oetrostania	Daramate "Menúle	zunnik nrzanikan	ia I Ir" w orzeoror	No 507 100v150	nominian	maidou	aé eia u nezadsiala nd 0 00 dn 1	• •
(12/25)			A						Zamknij

Rys 371. Zakładka Ocena opłacalności.

10.2.2.2.1 Dane główne do optymalizacji

Wariant ŋ 0,1 [-] wt [-] wd [-] Nakłady [zi] SPBT [lat] Istniejący 0,66 1,00 1,00 Integration Integratingr		e do optymali	zacji			
Istniejący 0,66 1,00 1,00 Wariant 1 0,90 1,00 1,00 11180,00 17,72 Wariant 2 0,64 1,00 1,00 7700,00 -103,86	Wariant	η 0,1 [-]	wt [-]	wd [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Wariant 1 0,90 1,00 1,00 11180,00 17,72 Wariant 2 0,64 1,00 1,00 7700,00 -103,86	Istniejący	0,66	1,00	1,00		
Wariant 2 0,64 1,00 1,00 7700,00 -103,86	Wariant 1	0,90	1,00	1,00	11180,00	17,72
1	Wariant 2	0,64	1,00	1,00	7700,00	-103,86

Rys 372. Pole z danymi do optymalizacji.

W grupie *DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI*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 OPŁACALNOŚCI*otwarte zostanie okno, w którym audytor poda wszystkie konieczne dane do przeprowadzenia oceny opłacalności. Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

10.2.2.2.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów



Rys 373. Pole do podania informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie *INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW* w polu edycyjnym audytor mam możliwość podania wszystkich informacji dodatkowych oraz uwag związanych z optymalnym wariantem termomodernizacyjnym. W polu edycyjnym należy podać także uzasadnienia przyjętych nakładów na inwestycję.

10.2.2.2.3 Wyniki optymalizacji

Wyni	ki optymalizacji	
Waria	int optymalny: Wariant 1	
Koszt	: 11180,00 zł	
SPBT	: 17,72 lat	
Zakı	es modernizacji	
L.p.		
	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Rodzaj usprawnienia Wymiana kotła węglowego na gazowy	Nakłady 9000,00
1	Rodzaj usprawnienia Wymiana kotła węglowego na gazowy Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej	Nakłady 9000,00 500,00
1 2 3	Rodzaj usprawnienia Wymiana kotła węglowego na gazowy Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej Wymiana 4 grzejników żeberkowych na płytowe	Nakłady 9000,00 500,00 1200,00

Rys 374. Pole z wynikami optymalizacji.

W grupie *WYNIKI OPTYMALIZACJI* 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.

Sprawno	ości wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach η H,g		x
Lp.	Rodzaj źródła ciepła	η H,g (ε H,g)	Â
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82	
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65-0,75	
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50-0,65	
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63	
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72	
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70	Ξ
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75	
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85	
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyzej 500 kW	0,85	
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94	
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00	
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99	
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95	
14	Piece kaflowe	0,60-0,70	
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84	
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75	
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86	
	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym		
	- do 50 kW	0,87-0,91	
18	- 50-120 kW	0,91-0,97	
	- 120-1200 kW	0,94-0,98	
	Kotły gazowe kondensacyjne 1)		-
	Anuluj		

Rys 375. Tabela z wartościami sprawności wytwarzania



Rys 376. Tabela ze wartościami sprawności przesyłania ciepła

Tabela s	prawności regulacji i wykorzystania ciepła η Η, e	×
Lp.	Rodzaj instalacji	η Н,е
1	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe	0,98
2	Podłogowe: kablowe, elektryczno-wodne	0,95
3	Elektryczne grzejniki akumulacyjne: konwektorowe i podłogowe kablowe	0,90
4	Elektryczne ogrzewanie akumulacyjne bezpośrednie	0,91-0,97
5	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez regulacji miejscowej	0,75-0,85
6	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej	0,86-0,91
7	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	0,98-0,99
8	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 1K)	0,97
9	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 2K)	0,93
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej, bez miejscowej	0,94-0,96
11	Ogrzewanie podłogowe lub ścienne w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
12	Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,80-0,85
	Anuluj	



Lp.	Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie	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
5	Brak zasobnika buforowego	1,00

Rys 378. Tabela z wartościami sprawności akumulacji ciepła

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.

10.2.3 Okno dialogowe: Ciepła woda użytkowa

Efekt ekologiczny Ocena sprawnóść Ocena strau technicznego Ocena spłacałości Ifekt ekonomiczny Ifekt ekonomiczny Sprawnóść wytwarzania Obbór grzejników Rodzaj jaśdał cepia Elektryczna - produkcja mieszana Tablice Ocena spłacałości Przesył Sprawnóść wytwarzania Osciaj istaliacj cepiej woły Centralne przygotowanie c.w.u., instaliacja Tablice Nodzaj instaliacj cepiej Instalacja ciepia Tablice Nma=0.60 Wyniki obliczeń Rocza jastaliacj ciepia Instalacja ciepia Uytkowego Sprawność akumutacji Ostawa spłostowania ciepia Uytkowego Rocza isotrzeów wanie ciepia Uytkowego Sprawność akumutacji Ostawa structura ciepia wody 55 Tablice Qw=4338,18 ^{TOD} Tobliczeńow zapórzeówanie cepia Ostawa structura ciepia wody 55 Odiczeń wody Qw=2330,0 ^{TO} Tablice Obliczeńow zapórzeówanie cepia Ostawa structura ciepia wody 56,0 dni Tablice Qw=230,0 ^{TO} Tablice Obliczeńow zapórzeówanie cepia Ostawa streściowe stości wytawa ste	DYT	Ciepła woda użytkowa			
Efekt & konomiczny Wytwarzanie Sprawnóść vytwarzania Poblo r grzejników Rodzaj źróda ciębi: Elektryczna - produkcja mieszana Tablice Ocna opiscialności Ryze słoda Sprawnóść vytwarzania Ryze słoda Ocna opiscialności Przesył Baza Sprawnóść vytwarzania Nyce - 0.00 Rodzaj źróda ciębi: Elektryczny podgrzewacz przepływowy Baza Sprawnóść przesyłu Nyce - 0.00 Nyce - 0.00 Nodzaj istaliacj ciębi: Instalacje ciębi; wody w budynkach Baza Akumulacja ciębia: Brzakajć ciębi; wody w budynkach Baza Mełoda obliczeń: Wig normy PII-92/8-01706 Roczne zapotrzebowanie ciębia użytkowego Sprawność kodniesienia: L = 200 Wynki dołiczeń Soczaj instalacji opieji: T = 24.00 h Obliczeniowe zapotrzebowanie ciębia Obne opólne Sprawność kodniesienia: L = 2.00 Obliczeniowe zapotrzebowanie ciębia Obne wody użytkowania: T = 24.00 h Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy Q _{om} = 230.30 <u>dich</u> Oblaczeliowe zapotrzebowanie mocy Vywa 35.00 <u>dick</u> Vywa 35.00 <u>dick</u> Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy Oblaczetnow zapotrzebowanie mocy <td< th=""><th>Efekt ekologiczny</th><th>Ocena sprawności</th><th>Ocena stanu technicznego</th><th>Ocena opł</th><th>lacalności</th></td<>	Efekt ekologiczny	Ocena sprawności	Ocena stanu technicznego	Ocena opł	lacalności
Metoda obliczeń: Wyjniki obliczeń Dane ogólne Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego System drzewczy Temperatura ciębł woży Cłepła woda użytkowa 55 Cłepła woda użytkowa Liczba dłu użytkowanie Skieny, stłopy stłopy 56 Obna, drzw, wentyleja Liczba dłu użytkowa ik. t. = 260 Obna, drzw, wentyleja Liczba dłu użytkowa ik. t. = 2.00 Obna, drzw, wentyleja Liczba dłu użytkowa ik. t. = 2.00 Obna, drzw, wentyleja Liczba dłu użytkowa ik. t. = 2.00 Obna Weiżytkowe Wasinsty termonodemizacyjne Johne Weiżytkowa ik. do oprzanie. V _{em} ² 55.00 dra ² / ₀ Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę V _{em} ² 55.00 dra ² / ₀ Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę V _{em} ² 52.00 dra ² / ₀ Zużytcie PALIW G. g. ² 70.00 dra ² / ₀ PERKT EKONOMICZNY Typ< Oprie	Cena opisalności	Wytwarzanie Rodzaj pałwa: Env Rodzaj źróda ciepla: Ele Przesył Typ instałacji cieplej wody: Ce be: Rodzaj instałacji cieplej inst wody: jed Akumulacja ciepla: Brr Parametry zasobnak: Brr	zrgia elektryczna - produkcja mieszana ktryczny podgrzewacz przepływowy intralne przygotowanie c.w. u., instalacja z obiegów cyrkulacyjnych talacje ciepiej wody w budynkach norodzimych k zasobnika	Tablice Baza Tablice Baza Tablice	Sprawność wytwarzania η_{Wg} = 1.00 Sprawność przesylu η_{Wg} = 0.60 Sprawność akumulacji η_{Wg} = 1.00
Clept woda uzystowa Ligzt all uzystowala Dilicze all	Dane ogólne System grzewczy	Metoda obliczeń: Wg normy Ph Roczne zapotrzebowanie ciepł Temperatura ciepłej wody:	1-92/8-01706 a użytkowego 55		Wyniki obliczeń Roczne zapotrzebowanie ciepla użytkowego Q _{W/M} = 1338,18 <u>kWh</u> Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepla
DANE WEJŚCIOWE wódy do podgrzania: V _{cm} =35,00 $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ Takine OBLICZENIA CIEPLNE Vcmij 35,00 $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ I akine CERTYFIKAT Zapotrzebowanie na wodę V cmij 35,00 $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ Roczne zużycie ciepłej wody A UDYT Q og = 70,00 $\frac{1}{24}$ Q og z 2,22 $\frac{1}{h}$ Q og z 2,55 $\frac{1}{h}$ Vog z 25,55 m² PEKKT EKONOMICZNY Lp. Typ Ops Ops	Sciany, stropy, stropodachy Okna, drzwi, wentylacja Warianty termomodernizacyjne	Czas użytkowania: Liczba jednostek odniesienia: Jednostkowa dobowa ilość	τ =24,00 h L _j =2,00	Oblicz	Q _{00w} =8,03 GJ Q _{00w} =2230,30 <u>kWh</u> Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy
ZUŽYCIE PALIVY Rapot o blędach Destr Top Ops FEKKT EKONOMICZNY L.p. Top Ops Ops	DANE WEJŚCIOWE OBLICZENIA CIEPLNE CERTYFIKAT	wody do podgrzania: Rzeczywista dobowa ilość wody do podgrzania: Zapotrzebowanie na wodę G G _a = 70,00 dm ³	$V_{CW}^{=}$ 35,00 $\frac{dm^{2}}{\sigma^{2}2^{4}}$ $V_{CW}^{=}$ 36,00 $\frac{dm^{3}}{\sigma^{2}2^{4}}$ $G_{p}^{=}$ 2,92 $\frac{dm^{3}}{\sigma^{2}}$ (D $G_{p}^{=}$ 22,95	dm ³	q _{octi} 2,01 kW Roczne zużycie ciepłej wody V _{cm} =25,55 m ²
	S ZUŻYCIE PALIW	Raport o blędach	с. е 11 ПЛШК.	Opis	

Rys 379. Okno Ciepła woda użytkowa wg normy PN-92/B-01706

TYC	Ciepła woda użytkowa		
Efekt ekologiczny	Ocena sprawności Ocena stanu technicznego	Ocena opła	acalności
Ceena oplacalności W Wariant 1	Wytwarzanie Rodzaj pałwa: Energia elektryczna - produkcja mieszana Rodzaj pałwa: Elektryczny podgrzewacz przepływowy Przesyl Typ instalacj ciepłej wody: Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez oblegów crystulacyjnych Rodzaj instalacj ciepłej wody: Instalacja instalacj ciepłej wody:	Tablice Baza Tablice Baza	Sprawność wytwarzania n _{Wa} = 1,00 Sprawność przesylu n _{Wa} = 0,60
	Akumulacja ciepła: Parametry zasobnika: Brak zasobnika Metoda obiczeń: Wg metody świadectwa charaktery styki energetyczz Roczne zasobrzebowanie ciela ubrtkowoco	Tablice	n _{yvs} =1,00 Wyniki obliczeń Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego
Dane ogólne System grzewczy Ciepła woda użytkowa Ściany, stropy, stropodachy	Wodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę Przerwa urłopowa zmniejszająca o 10% czas użytkowania Temperatura ciepłej wody: 55		$\begin{split} & Q_{W,rd} {=} 1204,36 \; \frac{EWh}{rok} \\ & Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła \\ & Q_{00W} {=} 7,23 \; \frac{C_{31}}{rok} \end{split}$
Okna, drzwi, wentylacja Warianty termomodernizacyjne	Czas użytkowania: t _{uz} =365,00 dni	Tablice	Q _{00w} =2007,27 <u>kWh</u> rok
DANE WEJŚCIOWE OBLICZENIA CIEPLNE	Liczba jednostek odniesienia: L _j =2,00 Jednostkowa dobowa ilość wody do podgrzania: V _{CW} =35,00 <u>dm³</u> (j.o.)*doba	Oblicz Tablice	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy q _{ccw} 0,15 kW
CERTYFIKAT			Roczne zużycie ciepłej wody V _{cw} =25,55 m ³
ZUŻYCIE PALIW	Paper a bladach		
EFEKT EKONOMICZNY	L.р. Тур	Opis	
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie '	"SZ oc do modern.", p	owinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!

Rys 380. Okno Ciepła woda użytkowa wg metody Obczen świadecwta charkterystyki energetycznej budynku

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.

Pierwszy wariant temomodernizacyjny systemu grzewczego utworzny jest automatycznie po zaznaczeniu opcji *Wskazanie do oceny opłacalności*. Pozostałe warianty tworzy się przy użyciu zielonego krzyżyka.



Rys 381. Wariantytemomodernizacyjne Ciepłejwodyużytkowej

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.3.1 Zakładka: Sprawność wytwarzania

Zakładka *OCENA SPRAWNOŚCI*służy do wprowadzenia informacji dotyczących ciepłej wody użytkowej istotnych w zakresie doboru sprawności wytwarzania oraz przesyłu ciepłej wody w analizowanym budynku.

prawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność ak	tumulacji	Obliczenia Q,wn	d i wyniki				
Wytwarzanie						 Sprawność wytw 	arzania		
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna	a - produkcja	mieszar	па Та	blice	Przed modernizacją	η _{W.g} = 1,00		
Rodzaj źródła ciepła:	Elektryczny podgrz	ewacz przep	ływowy	В	aza	Po modernizacji	η _{W,g} =1,00		
)nis zastosowanych	ulepszeń zmniejsza	ających roczn	e zapotr	zebowanie na c	iepło				
Wykaz prac remonto	wych		llnść	Cena	Koszty				
Wykaz prac remonto	wych Rodzaj robót		llość robót	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasadnien	ie przyjętych k	osztów	+
Mykaz prac remonto	wych Rodzaj robót tewacze przepływowe	9 C.W.U	llość robót 2,000	Cena jednostkowa 300,000	Koszty robót 600,000	Uzasadnien	ie przyjętych k	osztów	+
Nykaz prac remonto 1 Miejscowe podgrz	wych Rodzaj robół tewacze przepływowo	8 C.W.U	llość robót 2,000	Cena jednostkowa 300,000	Koszty robót 600,000	Uzasadnien	ie przyjętych k	osztów	4

Rys 382. Zakładka oceny sprawności wytwarzania ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Zakładka składa się z grup:

- WYTWARZANIE oraz powiązanej z nią grupy SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA.
- PRZESYŁoraz 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 rodzaju robót,



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.

Wytwarzanie			Sprawność wytwarzania	
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna - produkcja mieszana	Tablice	Przed modernizacją η _{W,g} = 1,00	
Rodzaj źródła ciepła:	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Baza	Po modernizacji n _{W.g} =1,00)
	-			

Rys 383. Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	η W,g (ε 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 1)	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	Pompy ciepła woda/woda	3,0-4,5
12	Pompy ciepła glikol/woda	2,6-3,8
13	Pompy ciepła powietrze/woda	2,2-3,1
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
1) un cało	s prawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, 2) współczynnik wydajności grzejnej pompy ciepła (Sf Uwaga: przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadł względniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie oroczny tryb pracy w układzie centralnego ogrzewania i c żytkowej; w przypadku trudności oceny stanu faktyczne przyjmować wartość średnią z podanego zakresu spraw	sezonowy PF) ku powinna e cieplne, ciepłej wody go należy wności.

W przypadku wybrania wartości "*PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE*" wzór do obliczeń: $Q_{P,W} = 3 \cdot E_{el,pom,W}$

Znajdź Szukaj:	dostępne.	Wyczyść Sprawn	y wynik ość:4,10	min
+ ↓ X	Lp.	Nazwa	Sprawność minimalna	Sprawność maksymalna
E DG Bavaria	1	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,4-9,6 kW typu Vitocal 200-G BWP 106/108/110	4,000	4,200
E Viessmann	2	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,0 kW typu Vitocal 222-G	4,200	4,300
🗄 🖆 Stiebel Eltron	3	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,0 kW typu Vitocal 242-G	4,200	4,300
Biawar 📄 🛄 Pompa ciepła	4	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 333-G	4,600	4,700
Uikersønn	5	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 343-G	4,600	4,700
Danfoss	6	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 333-GNC	4,600	4,700
SUN ENERGY	7	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BW 106/108/110/112/114/117	4,400	4,700
	8	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BWC 106/108/110/112/114/117	4,400	4,700
	9	Pompa ciepła woda/woda o mocy grzewczej 8,0-21,6 kW typu Vitocal 300-G WW 106/108/110/112/114/117	4,900	5,700
	10	Pompa ciepła woda/woda o mocy grzewczej 8,0-21,6 kW typu Vitocal 300-G WWC 106/108/110/112/114/117	4,900	5,700
	11	Pompa ciepła powietrze/woda o mocy grzewczej 9,0 kW typu Vitocal 300-A AWC-I	2,370	2,370
	۲ 🗌	In 11 11 11 10 100		•

Rys 384. Baza sprawności

10.2.3.1.1 Przesył

prawność wytwarzania	Sprawność przesy	u Sprawność akumulacji	Obliczenia Q,wn	d i wyniki	
Przesył					Sprawność przesyłu
Typ instalacji ciepłej wo	ody: Miejscow instalacja	e przygotowanie c.w.u., bez obiegu cyrkulacyjne	ego Ta	blice	Przed modernizacją n _{W.g} =0,60
Rodzaj instalacji ciepłej	wody: Miejscow	e przygotowanie ciepłej dnio przy punktach pob	wody E	Baza	Po modernizacji N _{W,g} =1,00
Dpis zastosowanycł	ulepszeń zmniej	szających roczne zapotr	zebowanie na c	iepło	
Opis zastosowanycł	ulepszeń zmniej	szających roczne zapotr	zebowanie na c	iepło	
Opis zastosowanycł	ulepszeń zmniej	szających roczne zapotr	zebowanie na c	iepło	
Dpis zastosowanycł Wykaz prac remonto	ulepszeń zmniej wych	szających roczne zapotr	zebowanie na c	iepło	
Dpis zastosowanycł Wykaz prac remonto	ulepszeń zmniej wych Rodzaj robót	szających roczne zapotr llość robót	zebowanie na c Cena jednostkowa	iepło Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów d
Dpis zastosowanycł Wykaz prac remonto	wych Rodzaj robót	szających roczne zapotr liość robót	cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów



W grupie *PRZESYŁ* audytorma 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 przegotowania cwu, rodzaj przewodów cyrkulacyjnych oraz wielkość instalacji. Na podstawie wybranych informacji program automatycznie dobierze wartość sprawności przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Dodatkowo w polu edycyjnym **OPIS ZASTOSOWANYCH ULEPSZEŃ...** audytor ma możliwość uzupełnienia informacji dotyczących systemu przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Sprawność przesyłu wody ciepłej n W,d Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłei n W.d
 Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych 	
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,0
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,8
2. Mieszkaniowe węzły cieplne	
Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja cieplej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
 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
 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
 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
Objaśnienia: 1) Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane w z rur z tworzyw sztucznych. 2) Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zasto pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.	vykonane osowanie
Anuluj	ОК

Rys 386. Wartości sprawności przesyłu ciepłej wody

Przesył			 Sprawność przes 	yłu
Typ instalacji ciepłej wody:	Miejscowe przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegu cyrkulacyjnego	Tablice	Przed modernizacją	n _{W,g} = 0,60
Rodzaj instalacji ciepłej wody:	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru	Baza	Po modernizacji	η _{W.g} =1,00

Rys 387. Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowejwg 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

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 \square , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):

:	Spraw	ność	prze	syłu								x
					Przewody ciepłej	wod	y o temperaturze	5	5°C przep	ływ zm	ienny	
	L.p. DN L Lokalizacja [mm] [m] przewodów		Typ ql izolacji [W/m]		tcw [h]	ΔQW,d [kWh/rok]	ŧ					
	1	15		10,00	Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku		½ grubości wg WT		8,60	5328	458,21	X
												4
												Ŧ
l									77	0	Fe at kWh	
									20		.87	
									Apuli		,	
									Anuit		UN	

Rys 388. 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, ½ 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:**

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Praca z modułem Audyt

Przewody		Na zer	wnątrz os	łony izo	lacyjnej	Wev	vnątrz os	łony izola	cyjnej
0	Izolacja termiczna		bud	ynku			bu	dynku	
temperaturze	przewodów	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN
°C		10-15	20-32	40-65	80-100	10-15	20-32	40-65	80-100
Przewody	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
ciepłej wody	1/2 grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
użytkowej –	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
przepływ									
zmienny	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
55°C									
Przewody	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
cyrkulacyjne	1/2 grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
– stały	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
przepływ	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8
55°C									

 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: $\Delta Q_{w,d} = (L \cdot qi \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$

 $\sum \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}} [\mathbf{k} \mathbf{W} \mathbf{h} / \mathbf{r} \mathbf{o} \mathbf{k}] - \mathbf{u}$ średnione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny $\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}}$: $\sum \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}} = \sum (\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}})$

 $\mathbf{H}_{\mathbf{W},\mathbf{d}^{-}}$ 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,

 $\sum \Delta Q_{W,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

10.2.3.1.2 \$	Sparwnosć	akumulacji
---------------	-----------	------------

	Sprawnosc przesyłu	эргампозс ак	umulacji	Obliczenia Q,wn		– Sprawność akum	ulacii		
Parametry zasobnika:	Zasobnik w syst	dardu budynku Tablice			Sprawnosc akumulacji				
-	niskoenergetycz	nego				r i zed modernizacją	11W,s 1,00		
						Po modernizacji	η _{W,s} =0,84		
		,,,,							
ykaz prac remontow	ych								
ykaz prac remontow	ych Rodzaj robót		llość robót	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasadnien	ie przyjętych ko	osztów	
ykaz prac remontow	ych Rodzaj robót ii ciepła w budynku		llość robót 1,000	Cena jednostkowa 1200,000	Koszty robót 1200,00 0	Uzasadnien	ie przyjętych ko	osztów	•
ykaz prac remontow	rych Rodzaj robót ij ciepła w budynku		llość robót 1,000	Cena jednostkowa 1200,000	Koszty robót 1200,00 0	Uzasadnien	ie przyjętych ko	osztów	

17.03.2009.

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik $\eta_{W,s}$ wg następującego schematu:

Sprawno	ości akumulacji ciepła w systemie ciepłej wody η W,s	×
Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody i jego usytuowanie	η 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
	Anuluj	ОК

Rys 390. Sprawność akumulacji c.w.u.

10.2.3.1.3 Obliczenia Q_{W,nd} i wyniki

Ciepła woda użytkowa	а				
Sprawność wytwarzania Sp	prawność przesyłu Sprawn	iość akumulacji	Obliczenia Q,wnd	i wyniki	
Obliczenia Q,wnd Indywid	ualne koszty		4		Wyniki obliczeń
Metoda obliczeń: Wg r	ormy PN-92/B-01706				Przed modernizacją Po modernizacji Sprawność całkowita systemu cwu
	Przed modernizacją	Po modernizad	cji		$\eta_{0H,tot} = 0,60$ $\eta_{1H,tot} = 0,84$
Temperatura ciepłej wody	55	55			Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła
Liczba dni użytkowania:	t _{uz} = 365,00 dni	t _{uz} = 365,00	dni Tablice		$Q_{00W} = 8,03 \frac{GJ}{rok}$ $Q_{10W} = 5,74 \frac{GJ}{rok}$
Czas użytkowania:	() T = 24,00 h	T = 24,00 h	I.		Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy
Liczba jednostek odniesie	nia: L ₁ = 2,00	L ₁ = 2,00	Oblicz		$q_{0cw} = 2,01 \text{ kVV}$ $q_{1cw} = 0,15 \text{ kVV}$
Jednostkowa dobowa iloś	ść dan ³	,	dm ³	5	Wyniki optymalizacji
wody do podgrzania:	$V_{cw} = 35,00 \frac{dm}{o^{*}24}$	$V_{cw} = 35,00 \frac{1}{0}$	o*24 Tablice		Roczne oszczędności koszłów: 318,84 zł
Rzeczywista dobowa iloś wody do podgrzania:	ić 🕦 V _{cw,r} = 35,00 dm ³ o*24	V _{cw,r} = 35,00 -	<u>dm³</u> o*24		SPBT: 5,65 lat
Wykaz prac remontowy	ch				
	Rodzaj robót	llość robót	Cena jednostkowa	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1 Miejscowe podgrzew	vacze przepływowe c.w.u	2,000	300,000	600,000	
2 Zasobnik akumulacji o	ciepła w budynku	1,000	1200,000	1200,00 0	A
				Całkowit	ty koszt modernizacji systemu cwu: 1800,00 zł

Rys 391. Pola do charakterystyki obliczeń ciepłej wody użytkowejwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Aby program mógł wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc oraz ciepło na cele ciepłej wody użytkowej należy podać dane:

- **TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY** 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 DNI UŻYTKWOWANIA CIEPŁEJ WODY* audytor pojade ilość dni użytkwoania ciepłej wody w ciągu roku

Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Sale wykładowe	10	150
5.	Sale 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

Rys 392. Czas użytkwonaia instalacji ciepłej wody

• *LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA* – w polu edycyjnym audytor podaje liczbę jednostek odniesienia, natomiast za pomocą listy rozwijalnej charakteryzuje samą jednostkę odniesienia.

W grupie *WYNIKI OBLICZEŃ*uwidocznione są wartości, obliczone na podstawie wprowadzonych danych, *OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA, OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA MOCY*oraz *ROCZNEGO ZUŻYCIA CIEPŁEJ WODY*.

1. Budynki Budynki jednorodzinne Budynki wielorodzinne 1) 2. Budynki zamie Hotele z gastronomią Hotele pozostałe Schroniska, pensjonaty ki koszarowe, areszty śledcze, budynki raterowania na terenie zakładu karnego	i mieszkalne: [osoba] 2) szkania zbiorow [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [tóżko]	35 48 ego: 112 75 50 70				
Budynki jednorodzinne Budynki wielorodzinne 1) 2. Budynki zamie Hotele z gastronomią Hotele pozostałe Schroniska, pensjonaty Iki koszarowe, areszty śledcze, budynki raterowania na terenie zakładu karnego	[osoba] [osoba] 2) szkania zbiorow [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [łóżko]	35 48 ego: 112 75 50				
Budynki wielorodzinne 1) 2. Budynki zamie Hotele z gastronomią Hotele pozostałe Schroniska, pensjonaty Iki koszarowe, areszty śledcze, budynki raterowania na terenie zakładu karego	[osoba] 2) szkania zbiorow [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [łóżko]	48 rego: 112 75 50 70				
2. Budynki zamie Hotele z gastronomią Hotele pozostałe Schroniska, pensjonaty Iki koszarowe, areszty śledcze, budynki raterowania na terenie zakładu karnego	szkania zbiorow [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [łóżko]	rego: 112 75 50				
Hotele z gastronomią Hotele pozostałe Schroniska, pensjonaty Iki koszarowe, areszty śledcze, budynki raterowania na terenie zakładu karnego	[miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [łóżko]	112 75 50				
Hotele pozostałe Schroniska, pensjonaty Iki koszarowe, areszty śledcze, budynki raterowania na terenie zakładu karnego	[miejsce noclegowe] [miejsce noclegowe] [łóżko]	75 50 70				
Schroniska, pensjonaty iki koszarowe, areszty śledcze, budynki vaterowania na terenie zakładu karnego	[miejsce noclegowe] [łóżko]	50				
nki koszarowe, areszty śledcze, budynki vaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70				
2.1~~		70				
o, inne	e budynki:					
Szpitale	[łóżko]	325				
Szkoły	[uczeń]	8				
nki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7				
Budynki handlowe	[pracownik]	25				
Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30				
vorce 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.						
	Szkoły nki biurowe, produkcyjne i magazynowe Budynki handlowe Budynki gastronomii i usług vorce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze Obja gadku zastosowania w budynkach wielor za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednos eszkańców w zaleźności od rodzaju budy z projektem budynku, a dla budynków ist	Szkoły [uczń] ski biurowe, produkcyjne i magazynowe [pracownik] Budynki handlowe [pracownik] Budynki gastronomii i usług [pracownik] orce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze [pasażer/zwie dzający] Objaśnienia: Objaśnienia: padku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodo: cacjełą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciej eszkańców w zaleźności od rodzaju budynku lub lokalu m z projektem budynku, a dla budynków istniejących na pod				

Rys 393. Wartości jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody



Rys 394. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg metodologii świadectwa charakterystyki energetycznej oraz pole z wynikami obliczeńwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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 tyczy 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).

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL_i– 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

-	sob/jeanostek damestema					
L.p.	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	X
2	Butiki •••	0,142		23,000	3,266	
Li=	11,27 <u>- kWh</u> rok			Anu	luj OK	

Rys 395. 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 Tablice

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie cieplej wody V _{CW} o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm³/(j.o.) [,] doba]
1. Bud	ynki mieszkalne:		
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne ¹⁾	[osoba] ²⁾	48
2. Bud	ynki 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	[łóżko]	70
3 Inne	budynki:		
3.1.	Szpitale	[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
Objaśn ¹⁾ W pr opłat z ²⁾ Liczl z proje	zypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych v a ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości cie oę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub ktem budynku, a dla budynków istniejacych na podstaw	vodomierzy miesz płej wody należy okalu mieszkalne ie stanu rzeczywi	zkaniowych do rozliczania zmniejszyć o 20%. go należy przyjmować zgodnie istezo.

 $\mathbf{Q}_{w,nd}$ – wartość wyliczana jest na podstawie danych wybranych lub wpisanych w grupie Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na podstawie wzoru:

 $Q_{W,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot 2,77 \text{ x} 10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$

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.

Metoda obliczeń: Wg normy PN-92/B-01706	Przed modernizacją Po modernizacj Sprawność całkowita systemu cwu
Przed modernizacją Po modernizacji	η _{0H,tot} = 0,60 η _{1H,tot} = 0,84
Temperatura ciepłej wody: 55 55	Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła
Liczba dni użytkowania: t_{uz} = 365,00 dni t_{uz} = 365,00 dni Tablice	$Q_{0CW} = 8,03 \frac{GJ}{rok}$ $Q_{1CW} = 5,74 \frac{GJ}{rok}$
Czas użytkowania: () T = 24,00 h T = 24,00 h	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy
Liczba jednostek odniesienia: L ₁ = 2,00 L ₁ = 2,00 Oblicz	q _{0cw} = 0,15 kW q _{1cw} = 0,15 kW
Jednostkowa dobowa ilość $V_{cw} = 35,00 \frac{dm^3}{\sigma^2 24}$ $V_{cw} = 35,00 \frac{dm^3}{\sigma^2 24}$ Tablice	wyniki optymalizacji Roczne oszczedności koszłów 318.61 Zł
Rzeczywista dobowa ilość (j) $V_{cw,r}$ = 35,00 $\frac{dm^3}{o^*24}$ $V_{cw,r}$ = 35,00 $\frac{dm^3}{o^*24}$	SPBT: 5,65 lat

Rys 396. Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg polskiej normy oraz pole z wynikami obliczeńwg 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 ODNIESIENIAL_i– 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 PODGRZANIAV_{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 [dm³/j. 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	Szpitale 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
		A	nuluj OK

Rys 397. Przeciętne normowe zużycie wody Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Ośv	viata i nauka			\$
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]	•
	Przedszkola			
1	a) dzienne	1 dziecko	40	
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150	Ξ
	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 latoratoriami	1 uczeń	25	
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100	
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100	
	Placówki wychowania pozaszkolnego			-
		A	ok	

Rys 398. Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Kultura i sztuka				
.p.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/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	

Rys 399. Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przec	Przeciętne normy zużycia wody w usługach					
Spo	Sport i turystyka					
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/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	L 1 1	1 miejsce	450	Ŧ		
		A	Anuluj OK			

Rys 400. Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Przec	Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Han	Handel, gastronomia i usługi 🗘				
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]	Â	
1	Restauracje, jadłodajnie	1 miejsce	100		
2	Bary	1 miejsce	150		
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25	Ξ	
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 (garmażeryjne, 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	-	
	Anuluj OK				

Rys 401. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi

Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Zakłady pracy				
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]	
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15	
	Zakłady pracy			
2	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	60	
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90	
]				
		Ar	nuluj OK	
_				

Rys 402. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA V_{cw,r}[dm³/0·24] –pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ 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 CIEPŁĄ WODĘG_{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 CIEPŁĄ WODĘG_{h,max} [dm³/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max}=G_{h,sr}\cdot L_i^{-0,244}$

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 WODYQ_{w,nd} [kWh/rok]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{w,nd} = Q_{h,sr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

10.2.3.1.4 Indywidualne koszty

Należy podać indsywidualne koszty energii zgodnie z danych w zakałdce Koszty energii, albo inne wartości kosztów Oz, Om i Ab przed i po modernizacji

Obliczenia Q.wnd Indywidualne koszty												
Indywidualne koszty energii												
Kalkulator kosztów	przed modernizacją	po modernizacji										
Zmienne Oz:	138,89 <u>Zł</u> GJ	138,89 <u>Zł</u> GJ										
Stałe miesięczne Om:	10,00 Zł MW·m-c	10,00 Zł MW·m-c										
Abonamento we Ab:	1,50 	1,50 										

Rys 403. Zakładka Indywidualne koszty energii

10.2.3.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego



Rys 404. 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 wskazujące 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 OPŁACALNOŚCI* należy zaznaczyć pole wyboru *WSKAZANIE DO OCENY OPŁACALNOŚCI*.

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:



х

dodawanie nowej fotografii,

usuwanie fotografii,

10.2.3.3 Zakładka: Ocena opłacalności

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	wa 3.0 Niekomercyjna w pełni fu	nkcjonalna wersja czasowa v	vażna przez nas	tępne 30 dni.	- All_Jedr	n_2b	
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	iia Pomoc 🌈 🔻 🦘 🔻	r					
AUDYT	Ciepła woda użytkowa						
Efekt ekologiczny	Ocena sprawności	Ocena stanu tec	hnicznego	Oce	ina opłaca	alności	
Efekt ekonomiczny	Dane główne do optymaliza	cji				Wyniki optymalizacji	
Dobór grzejników	Wariant Vi [m3/d*j.o.]	ηw (-) ηp (-)	Nakłady [zł]	SPBT [lat]	+	Wariant optymalny: Wariant 1	
+ X	Istniejący 35,00 Wariant 1 35,00	1,000 0,600	1800.00	5.65		16	
E		.,		-1	X	Koszt: 1000,002	
Wariant 1						SPBT: 5,65 lat	
						Zakres modernizacii	
						L.p. Rodzaj usprawnienia	Nakłady
						1 Miejscowe podgrzewacze 6 przepływowe c.w.u	00,00
						2 Zasobnik akumulacji ciepła w 1 budynku	200,00
Dane ogólne	Informacje dodatkowe, uza:	sadnienie przyjęcia nakładó	w				
System grzewczy							
Ciepła woda użytkowa							
Okna, drzwi, wentylacja							
Warianty termomodernizacyjne							
💋 DANE WEJŚCIOWE							
COBLICZENIA CIEPLNE							
CERTYFIKAT							
ted AUDYT							
2UŻYCIE PALIW	Raport o bledach						
I EFEKT EKONOMICZNY	L.p. Typ			0	ois		
RAPORTY	Odśwież listę błędów!						
(13/25)							Zamknij

Rys 405. Zakładka oceny opłacalności ciepłej wody użytkowej.

Zakładka **OCENA OPŁACALNOŚCI**służy do wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na usprawnieniu systemu ciepłej wody użytkowej. Składa się ona z grupy **DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI**przedstawiającej wprowadzone dane za pomocą **oknawariantów** oraz **WYNIKÓW OPTYMALIZACJI**. Onie furbajacalneści przewisków:

Opis funkcjonalności przycisków:



ж

dodawanie nowego wariantu,

usuwanie wariantu,

10.2.3.3.1	Dane	główne	do	optyma	lizacji
		3			

Wariant	Vi [m3/d*j.o.]	ηw [-]	ηp [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
stniejący	35,00	1,000	0,600		
Wariant 1	35,00	1,000	0,840	1800,00	5,65

Rys 406. Pole z głównymi danymi do optymalizacji.

Grupa *DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI* 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 przestawiane są dane dla stanu istniejącego jak i dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych. Dane, które przedstawiane są w oknie to:

- \mathbf{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 wariancie.
- *SPBT* prosty czas zwrotu danego wariantu.

10.2.3.3.2 Wyniki optymalizacji

ym	ki optymalizacji	
Varia	int optymalny: Wariant 1	
oszt	: 1800,00 zł	
PBT	: 5,65 lat	
PBT	: 5,65 lat	
PBT Zakı	: 5,65 lat res modernizacji	
PBT Zakı L.p.	: 5,65 lat res modernizacji Rodzaj usprawnienia	Nakłady
PBT Zakı L.p. 1	: 5,65 lat res modernizacji Rodzaj usprawnienia Miejscowe podgrzewacze przepływowe c.w.u	Nakłady 600,00

Rys 407. Pole z wynikami optymalizacji.

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 OPTYMALNY*.

W grupie *WYNIKI OPTYMALIZACJI* 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.

10.2.3.4 Okno wariantów

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasow	va 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni All_Jedn_2b 💷 💷									
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia Pomoc 🌈 🔻 🦘 🖤										
AUDYT	Ciepła woda użytkowa									
Efekt ekologiczny	Sprawność wytwarzania Sprawność przesyłu Sprawność akumulacji Obliczenia Q,wnd i wyniki									
(1) Efekt ekonomiczny	Obliczenia Q.wnd Indywidualne koszty Wyniki obliczeń									
Dobór grzejników	Indywidualne koszty energii Po inderinzacji Po inderinzacji Po inderinzacji Kalkulator kosztów przed modernizacji po modernizacji notszi notszi 0,60 n _{1H0X} = 0,84 Zmienne Oz: 138,89 $\frac{d}{G_J}$ 138,89 $\frac{d}{G_J}$ notszi notsz									
Wariant 1	Stale miesięczne Om: 10,00 Zł 10,00 Zł Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła									
	Abonamentowe Ab: $1,50 \frac{2^{j}}{m-c}$ $1,50 \frac{2^{j}}{m-c}$									
	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy q _{00w} = 0,15 kW q _{10w} = 0,15 kW									
	Wyniki optymalizacji									
	Roczne oszczędności kosztów. 318,61 zł									
	SPBT: 5,65 lat									
Dane ogólne										
System grzewczy	Wykaz prac remontowych									
➡ Ściany, stropy, stropodachy	Rodzaj robót robót jednostkowa robót Uzasadnienie przyjętych kosztów									
Okna, drzwi, wentylacja	1 Miejscowe podgrzewacze przepływowe c.w.u 2,000 300,000 600,000 1200 00 X									
Warianty termomodernizacyjne	2 Zasobnik akumulacji ciepła w budynku 1,000 1200,000 0									
💋 DANE WEJŚCIOWE										
OBLICZENIA CIEPLNE										
CERTYFIKAT										
AUDYT	Całkowity koszt modernizacji systemu cwu: 1800,00 zł									
2UŻYCIE PALIW	Raport o bledach									
	L.p. Typ Opis									
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ oc do modern.", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,251									
	2 Netrosiania Daramatr "Menólezunnik nezanikania I k" u nezanendzia "07 100v150" nowinian zosidować ela u nezadziala od 0.00 do 1.001									
(13/25)										

Rys 408. 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 wkolumnie RODZAJE USPRAWNIEŃnazwy poszczególnych usprawnień wraz z ich NAKŁADAMI. 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,

10.2.4 Okno dialogowe: Ściany, stropy, stropodachy

TYC	Ściany, stro	oy, stropodachy							
Efekt ekologiczny	Ocena st	anu technicznego		Ocena opłaca	Iności				
Efekt ekonomiczny	Nazwa przegro	ody: Ściana zewn. oc	do modern.						
🚺 Dobór grzejników	Dane przego	ody ja do obliczeń strat	00	Powierzy	hnia do oblic	70ń et	rat 01	Wyniki optymal	lizacji
X	D A . = 33.5	90 m ²		0 A	33.90 m ²			Wariant optymal	ny: Wariant 1.1
Ściany zewnętrzne	Powierzchn	ia do obliczeń nakła	dów	Wymaga	y opór ciepli		earody	Materiał dociepl	enia: Płyta styropianowa El
SZ oc do modern.	1 A _n =33,9	10 m ²		0 R =	1,00 m ² * K W	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Tablice	Grubość izolacji	d=10 cm
Ściany wewnętrzne SW nc	🔲 Indywidua	lne koszty energii						Koszt docieplen	ia przegrody: 4101,90 zł
SW oc	Kalkulator	kosztów przed r	nodernizacją	po mo	dernizacji			Roczne oszczęd	inośći koszłów: 157,86 zł
PG 1 mieszk.	Zmienne Oz:	35,56	Ĵ	35,56	d j			SPBT: 25,98 lat	
Stropy zewnętrzne	Stałe miesięcz	ne Om: 0 zł	1-C	0 72 MW	m-c				
312.00	Abonamentow	ve Ab: 0 zł		0 28				- Ubliczenia pom	iocnicze
	Uzasadnienie	poniesionych nakł	adów	11.00				Q ₀ = 7,01 rok	Q1 = 2,57 rok
Dane ogólne								q ₀ =0,0009 MW	q ₁ =0,0003 MW
System grzewczy								S a = 3840,70 dzi	eń * K
Ściany, stropy, stropodachy	Dane główne	do optymalizacji							
Okna, drzwi, wentylacja	Stopniuj grubo	ść co: 1 cm							
Warianty termomodernizacyjne	Wariant	Materiał do docieple	nia d [cn	n) Kj (zivn	1 ²] R [m ²⁺]	k/W]	Nakłady [2ł]	SPBT [lat]	Uwagi
DANE WEJŚCIOWE	Istniejący	Plyta styropiapowa			1,606				
	Wariant 1	EPS 80-036 FASADA	9	120,00	4,106		4068,00	26,82	
ODLICZENIA GLEFENE	Wariant 1.1		L _a 10	121,00	4,384	_	4101,90	25,98	
CERTYFIKAT	Wariant 2	granulowana 80	12	140,00	4,006	••••	4746,00	31,80	
AUDYT									
ZUŻYCIE PALIW	Baport o bieda	ch							
EFEKT EKONOMICZNY	L.p. T	ур				-	Opis		

Rys 409. Okno Ściany, stropy, stropodachy.

Okno dialogowe ŚCIANY, STROPY, STROPODACHYsłuży do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak ściany zewnętrzne, ściany wewnętrzne, stropy nad przejazdami, stropy pod pomieszczeniami nieogrzewanymi, dachy, stropodachy.

10.2.4.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego

Wskazanie do oceny opłacalności	Dokumentacja fotograficzna	
· Holdzanio do coorij oplacaniocor	+ X	
Ocena stanu technicznego	•	•
Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oproru cieplnego - konieczne	•	•
przeprowadzenie termomodernizacji	•	
		-
		_
		_
	•	•
	-	•
	•	•
	-	•
	-	•
	-	•
	-	•
	-	•
	•	•
	•	
		-
		-
		-
	-	
	•	•

Rys 410. 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.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę *OCENA OPŁACALNOŚCI*należy zaznaczyć pole wyboru *WSKAZANIE DO OCENY OPŁACALNOŚCI*.

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,

10.2.4.2 Zakładka: Ocena opłacalności

Ściany, stropy, stropodachy							
Ocena stanu technicznego	Oc	ena opłacalnoś	ci				
Nazwa przegrody: Ściana zewn. oc do	o modern.						
Dane przegrody Powierzchnia do obliczeń strat QU I A _{so} = 33,90 m ² Powierzchnia do obliczeń nakładu I A _n = 33,90 m ² Indywidualne koszty energii Kalkulator kosztów przed moz Zmienne Oz: 35,66 $\frac{2}{GJ}$) ów dernizacją	Wyniki optymalizacj Wariant optymalny: Materiał docieplenia: Grubość izolacji Koszt docieplenia pr Roczne oszczędność	ii Wariant 1.1 Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA d = 10 cm cegrody: 4101,90 zł ći koszłów: 157,86 zł rok				
Stałe miesięczne Om: 0 Zł Abonamentowe Ab: 0 Zł	;	0 Zi MW ^{·m-c}			SPB1: 25,98 lat Obliczenia pomocnicze		
m-c Uzasadnienie poniesionych nakład	lów	m-c			$Q_0 = 7,01 \frac{GG}{rok}$ $q_0 = 0,0009 \text{ MW}$ $S_d = 3840,70 \frac{dzień*1}{rok}$	Q ₁ = 2,57 <u>55</u> q ₁ = 0,0003 MW	
Dane główne do optymalizacji							
Stopniuj grubosc co: 1 cm	d faml	Ki fallozi	D Im2tk/AAA	Nekledy [78]	CDRT (Int)	Ulurani	
Istniejacy	a alcul	NJ [29117]	1 606	Namady [21]	SPD1 (lat)	owagi 👘	
Wariant 1 Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	9	120,00	4,106	4068,00	26,82	*	
Wariant 1.1	1 0	121,00	4,384	4101,90	25,98	X	
Wariant 2 Weina mineralna granulowana 80	12	140,00	4,006	4746,00	31,80		

Rys 411. Zakładka Ocena opłacalności.

Zakładka *OCENA OPŁACALNOŚCI*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 OPTYMALIZACJI grupa służąca do wprowadzania danych do optymalizacji,
- UZASADNIENIE PONIESIONYCH NAKŁADÓW grupa służąca do wprowadzania informacji uzupełniających,
- DANE PRZEGRODY grupa zawierająca dane powierzchniowe analizowanej przegrody,
- *INDYWIDUALNE KOSZTY ENERGII* grupa, w której znajdują się koszty energii przed i po modernizacji,
- WYNIKI OPTYMALIZACJI grupa w której znajdują się wyniki optymalizacji,

10.2.4.2.1 Drzewko przegród





DRZEWKO PRZEGRÓD – drzewko zawierające wszystkie przegrody lub ich grupy.

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 wprowadzania danych dla danej przegrody lub grupy w zakładach *OCENA STANU TECHNICZNEGO* oraz w przypadku wskazania do oceny opłacalności*OCENA OPŁACALNOŚCI*.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowej grupy przegród,

usuwanie grupy przegród,

10.2.4.2.2 Indywidualne koszty energii

✓ Indywidualne koszty energii											
	Kalkulator kosztów	przed modernizacją	po modernizacji								
Zmienne Oz:		52,00 <u>Zł</u> GJ	52,00 ^{<u>Zł</u>} GJ								
Stałe miesięczne Om:		0 Zł MW·m-c	0 Zł MW·m-c								
ŀ	Abonamentowe Ab:	0 <u>zł</u> m-c	0 <u>zł</u> m-c								



Po zaznaczeniu opcji *INDYWIDUALNE KOSZTY ENERGII* audytor może podac koszty energii tylko do obliczeniaSPBT dla modernizacji ścian , stropów i dachów.

10.2.4.2.3 Dane główne do optymalizacji

Dane główne	do optymalizacji											
Stopniuj grubo	ść co: 1 cm											
Wariant	Materiał do dociepler	nia	d [cm]	Kj [zł/m	1	R [m²*K/	M	Nakłady [zł]	SPBT [lat]	Uwagi	*	.
Wariant 1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA		12	116,00		4,206		143703,12	9,92			÷.
Wariant 2	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA		12	118,00		4,206		146180,76	10,09			v
Wariant 2.1		L,	13	120,00		4,484		148658,40	10,10			A
Wariant 2.2		L,	14	122,00		4,762		151136,04	10,13			
Mariant 2.2		1	15	124.00		5.040		153613 68	10.17			111

Rys 414. Pole Dane główne do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI** 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 otworzenie bazy materiałów po naciśnięciu przycisku web. Po wyborze materiału program automatycznie dokona wyboru minimalnej grubości ocieplenia spełniającej wymagania rozporządzenia.

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 byłoa możliwe dokonanie obliczeń pozwalających na wybór wariantu optymalnego należy w kolumnie $Kj[zl/m^2]$ 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 **NAKŁADY [zl]**, oraz kolumny **SPBT[lata]**informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym. Opis funkcjonalności przycisków:

pis funkcjonaniosci przycisko



dodawanie nowego wariantu,

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), usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń



kalkulator





Rys 415. 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.

10.2.4.2.5 Dane przegrody i wymagany opór cieplnyi

Dane przegrody		
Powierzchnia do obliczeń strat Q0	Powierzchnia do obliczeń strat Q1	
A _{s0} = 1007,55 m ²	A _{s1} = 1238,82 m ²	
Powierzchnia do obliczeń nakładów	Wymagany opór cieplny przegrody	
• A _n =1238,82 m ²	Tablice	e

Rys 416. 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. Program, zależnie od rodzaju przegrody, w pozycji **WYMAGANY OPORU CIEPLNY PRZEGRODY** podaje wymaganą przez Rrozporządzenie 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.

10.2.4.2.6 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji	
Wariant optymalny:	Wariant 1.1
Materiał docieplenia:	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
Grubość izolacji:	d=10 cm
Koszt docieplenia przegrody: 4101,90 zł	
Roczne oszczędnośći koszłów: 157,86 zł	
SPBT: 25,98 lat	

Rys 417. 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.
10.2.5 Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasow	va 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez <mark>następn</mark> e 30 dni All_Jedn_2b 💷 💷 💷
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	ia Pomoc 🌔 🔻 🔨 🐨
AUDYT	Okna, drzwi, wentylacja
Efekt ekologiczny	Ocena stanu technicznego Ocena opłacalności
Efekt ekonomiczny Dobór grzejników Wentylacja grawitacyjna	Dane przegrody Wyniki optymalizacji Powierzchnia do obliczeń strat Q0 Powierzchnia do obliczeń strat Q1 Wariant optymalizacji Q A 5 1.00 m ² Q A 5 1.00 m ² Koszt modernizacji wentylacji O 21
Drzwi wewnętrzne	A _ = 1,00 m ² Koszt modernizacji stolarki: 550,00 zł
Dame opóne System grzewczy Chank w obsłuże do karka	[™] Monwidualne koszty energii [™] Roczne oszczędności kosztów: 19,16 [™] / _{PC} [™] Kukułaty kosztów: przed modernizacją [™] Zmienie Oz: [™] Do Sosztów: 19,16 [™] / _{PC} Zmienie Oz: [™] Sosztów: [™] SSS-S [™] / _Q Stele mesięczen Om: [™] Ork [™] Ork [™] Ork Jakine inie poniesionych nakładów [™] Ork [™] Ork [™] Ork Dane główne do modernizacji [™] Ork
➡ Ściany, stropy, stropodachy	Sposób doprowadzenia powietrza wentylacyjnego: Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi
Okna, drzwi, wentylacja	Stolarka Wentylacja
Warianty termomodernizacyjne	or orn U Kjok Nok SPBT Wariant [-] [-] [W/(m²*K)] [zł/m²] [zł] [lat]
DANE WEJŚCIOWE	Istniegov 1,000 1,000 2,400 1 1 0,850 1,000 1,400 550,000 28,707
AUDYT	
2UŻYCIE PALIW	Raport o bledach
	L.p. Typ Opis
RAPORTY	Odśwież listę błędów!
(15/25)	

Rys 418. 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.

10.2.5.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego

	Ocena stanu technicznego	Ocena opłacalności		
	Wskazanie do oceny opłacalno	ści	Dokumentacja fotograficzna	
-0	Ocena stanu technicznego		•	
c	kna w złym stanie technicznym -	konieczna wymiana na nowe	•	•
			•	•
			•	•
			•	
				_
				_
			-	_
			-	_
				_
				_
			-	-
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•
			•	•

Rys 419. 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.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę *OCENA OPŁACALNOŚCI*należy zaznaczyć pole wyboru *WSKAZANIE DO OCENY OPŁACALNOŚCI*.

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,

🗙 usu

usuwanie fotografii,

10.2.5.2 Zakładka: Ocena opłacalności

)kna, drzwi,	wentylac	ja												
Ocena sta	nu techniczn	ego		00	cena	opłacalności								
Dane przegrody Powierzchnia do obliczeń strat Q0 (1) $A = \frac{1}{50} - 1,00 \text{ m}^2$						Powierzchnia do obliczeń strat Q1					Wyniki optymalizacji Wariant optymalny: Wariant 1			
Powierzchnia do obliczeń nakładów $A_n = 1,00 m^2$								Kos	Koszt modernizacji wentyladji: 0 zł					
Indywidua	ine koszty	energii								Ro	czne oszczędności kosztów: 19,16 Zł rok			
Kalkulator	kosztów	przed i	noderni:	zacją		po mod	lerniz	zacji		SPE	BT: 28,71 lat			
Zmienne Oz:		35,56	<u>2+</u> 3 J			35,56 <mark>-</mark>	<u>zł</u> 3J			Obli	Obliczenia pomocnicze			
Stałe miesięcz	Stałe miesięczne Om: 0 zł 0 Zł 0 Zł 0 MW·m-c							Q ₀ = 1,90 GJ						
Abonamentow	e Ab:	$0\frac{zt}{m-c}$				0 <u>zł</u> m-c				Q =	Q 1= 1,36 GJ			
Uzasadnienie	e poniesion	ych nał	ładów							9 ₀ = 9 ₁ =	0,0004 MW 0,0003 MW			
Dane główne Sposób dopro Stolarka W	o do modern owadzenia p entylacja	n izacji owietrza	a wenty	lacyjneg	0:	Odbywa się p	prze	z nawiewniki,	ok	na lub drzwi				
Wariant	с [-]			cm [-]		U [W/(m²*K)]		Kjok [zł/m²]		Nok [zł]	SPBT [lat]	+		
Istniejący	1,000		1,000		3	2,400						X		
1	0,850		1,000		•••	1,400	•••	550,000	•••	550,000	28,707	1		
												2		

Rys 420. Zakładka służąca do oceny opłacalności.

10.2.5.2.1 Dane główne do optymalizacji

-1	Dane główne	do moderniz	acji										
	Sposób dopro	wadzenia pow	ietrz	a wentylacyjne	go:	Odbywa się j	prze	z nawiewniki,	okr	a lub drzwi			
Γ	Stolarka W	entylacja											
	Wariant	а [-]		cm [-]		U [W/(m²*K)]		Kjok [zł/m²]		Nok [zł]		SPBT [lat]	+
	Istniejący	1,000		1,000		2,400							X
	1	0,850		1,000		1,400		550,000		550,000	28,707		No.
l													
													P-

Rys 421. Pole do wprowadzenia danych do optymalizacji.

W celach informacyjnych w grupie znajdują się informacje dotyczące całkowitych kosztów wymiany stolarki okiennej lub drzwiowej w kolumnie N_w [zl], oraz kolumny SPBT[lata] informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym. Opis funkcjonalności przycisków:



W grupie *DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJi*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.

Lp.	Wyszczególnienie przyczyn wpływających na zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji	Wartości wsj korek	półczynników cyjnych
		сг	c m
	Wentylacja naturalna Szczelność okien i drzwi, charakterystyka nawiewnika lub obserwowany poziom wentylacji:		
	a) okna bardzo nieszczelne(a≥4) lub obserwowana nadmierna wentylacja powodująca wyziębianie pomieszczeń	1,1-1,3	1,2-1,5
1	b) okna szczelne (0,5 <a≺1), okno="" ze<br="">skrzydłem rozwieralno-uchylnym lub opcją rozszczelniania: warunki wentylacji normalne</a≺1),>	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 422. Wartości współczynników korekcyjnych C_r i C_m

- 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.

10.2.5.2.2 Indywidualne koszty energii.

Indywidualne koszty			
Kalkulator kosztów	przed modernizacją	po modernizacji	
Zmienne Oz:	35,56 ^{Zł} GJ	35,56 Zł GJ	
Stałe miesięczne Om:	0 zł MW·m-c	0 Zł MW·m-c	
Abonamentowe Ab:	0 <u>zł</u> m-c	0 <u>zł</u> m-c	

Rys 423. Pole do podania indywidulanych kosztów energii.

Audytor może podać koszty energii tylko do obliczeniaSPBT dla modernizacji okien i drzwi.

10.2.5.2.3 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.

Uzasadnienie po	niesionych nakładó	w	



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.

10.2.5.2.4 Dane przegrody



Rys 425. Pole z danymi powierzchniowymi 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 oraz do obliczeń kosztów wymiany stolarki.

10.2.5.2.5 Wymagania

Okno w ścianach dla strefy I, II, III	1,90			
Okno w dachu dla strefy I, II, III	1,80			
Dla wszystkich typów okien dla strefy IV, V	v 1,70			
Drzwi zewnętrzne	2,60			

Rys 426. Pole z minimalnymi wymaganiami dla przegrody.

Po klkienięciu na przycisk przycisku ••• znajdującym się obok pola edycyjnego U,audytor może, zależnie od strefy cieplnej, w której znajduje się budynek, wskazać *WYMAGANA WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA* podaje wymaganą przez Rozporządzenie wartość współczynnika U dla modernizowanej stolarki okiennej lub drzwiowej.

10.2.5.2.6 Wyniki optymalizacji

Wyniki ontymalizacij							
wyniki optymanzacji							
Wariant optymalny: Wariant 1							
Koszt modernizacji wentylacji: 0 zł							
Koszt modernizacji stolarki: 550,00 zł							
Roczne oszczędności koszłów: 19,16 Złrok							
SPBT: 28,71 lat							

Rys 427. 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:

- **KOSZT MODERNIZACJI WENTYLACJI** całkowity koszt wykonania wymiany modernizacji wentylacji dla wybranego wariantu,
- *KOSZT MODERNIZACJI STOLARKI* całkowity koszt wykonania wymiany stolarki dla wybranego wariantu,
- •
- **SPBT** wartość prostego czasu zwrotu dla wybranego wariantu.

10.2.6 Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne

10.2.6.1 Okno wariantów termomodernizacyjnych

X ArCADia-TERMO PRO 3.0 Licencja dla: WEWNĘT	ZNA, NIEK	OMERCYJNA	LICENCJA	DLA INTERS	OFT 2010_B	[L03] - All_J	edn_2b	aria.	I A	1.8 .64	1.1.7 44		x
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia	Pomoc	r 🔻 1											
AUDYT	Wariant	y termomo	lernizacy	rjne									
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników Wariant termomodenizacji Wariant 1	Dane Środki w Kwota kr	łasne inwesto edytu możliwe	ra 11000,00	zł "gnięcia 9000	,00 zł				Wyniki o Wariant Nakłady Środki w Kwota kr	optymalizacji optymalny 18865,55 zł rłasne inwestor redytu 7885,55	Wariant 5 a 11000,00 zł zł	4 -14	
Wariant 4 Wariant 5 Wariant 6 Wariant 7	Utwo	irz warianty a	tgodnie z F	Rozporządze	eniem		Oblic	zwarianty	Oszczęc	Iności koszłów	1096,10 zł		
936,11 klv/h/(m²rok)	Wariant	łanowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota rođków własnych	Planowana kwota kredytu	Premia nt/peury %02	6% kosztów całkowtych	wukrotność rocznej kosztów kosztów energi	(wota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	Zmniejszenie zapótrzebowania na energię w ciągu roku	+ X
System grzewczy Ciepła woda użytkowa Ściany, stropy, stropodachy Okna drzwi westyłacja	1 2 3 4	25917,45 24717,45 24167,45 20065.55	1568,66 1533,49 1518,87 1318,55	49,59 48,28 47,74 40,28	11000,00 11000,00 11000,00 11000,00	14917,45 13717,45 13167,45 9065.55	2983,49 2743,49 2633,49 1813,11	4146,79 3954,79 3866,79 3210,49	3137,31 3066,98 3037,75 2637,10	niespełnione niespełnione niespełnione	spehione spehione spehione	spehione spehione spehione	
Warianty termomodemizacyjne DANE WEJŚCIOWE	5 6 7	18865,55 17065,55 11180,00	1096,10 777,97 640,08	32,00 28,97 23,83	11000,00 11000,00 11000,00	7865,55 6065,55 180,00	1573,11 1213,11 36,00	3018,49 2730,49 1788,80	2192,21 1555,95 1280,16	speinione speinione speinione	spełnione spełnione spełnione	speinione speinione niespeinione	
ZUŻYCIE PALIW EFEKT EKONOMICZNY RAPORTY	Raport o b	Nędach Typ wież listę błędi	ów1					Opis	1				
< [16/25] >												Zi	amknij

Rys 428. Okno wariantów termomodernizacyjnychwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Obliczwarianty - wymusza rozpoczęcie obliczania wariantów termomodenizacyjnych

Wtwórz warianty zgodnie z Rozporządzeniem - wymusza utworzenie wariantó w termomodenizacyjnych

zgdonie z Rozporządzeniem MI z dnia 17 marca 2009 roku

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 przedstawiające dane oraz wyniki dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych.
- *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.

10.2.6.1.1 Dane





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.
- *KW0TA 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.

10.2.6.1.2 Obliczenia

	szty	⊸g 👼	nia Ui	ota	ota	Premia	termomode	rnizacyjna	je je	lei ^e lei	°⊑≶
Wariant	Planowane kos całkowite	Roczna oszczędnoś kosztów ener	Procentowe oszczędnoś zapotrzebowa na energię	Planowana kw środków własr	Planowana kw kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	Kwota kredytu przekracza wartości zadeklarowar	Środki własne przekraczaj wartości zadeklarowar	Zmniejszenii zapotrzebowa na energię v ciągu roku
1	388086,88	166676,32	62,53	104310,20	283776,68	56755,34	62093,90	333352,64	niespełnione	spełnione	spełnione
2	229517,92	147633,34	55,39	104310,20	125207,72	25041,54	36722,87	295266,69	niespełnione	spełnione	spełnione
3	218451,52	145083,03	54,43	104310,20	114141,32	22828,26	34952,24	290166,07	niespełnione	spełnione	spełnione
4	51735,02	155145,61	58,21	104310,20	-52575,18	-10515,04	8277,60	310291,22	spełnione	spełnione	spełnione
5	47830,46	154000,46	57,78	104310,20	-56479,74	-11295,95	7652,87	308000,91	spełnione	spełnione	spełnione
6	38328,87	151490,59	56,84	104310,20	-65981,33	-13196,27	6132,62	302981,18	spełnione	spełnione	spełnione
7	15544,47	144587,30	54,25	104310,20	-88765,73	-17753,15	2487,12	289174,60	spełnione	spełnione	spełnione
8	12750,00	143202,94	53,73	104310,20	-91560,20	-18312,04	2040,00	286405,89	spełnione	spełnione	spełnione

Rys 430. Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnychwg 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,
 - PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA 16% KOSZTÓW CAŁKOWITYCH.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,



kalkulator

10.2.6.1.3 Wymagania

Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku
niespełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione

Rys 431. Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnychwg 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.

10.2.6.1.4 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji Wariant optymalny Wariant 3
Nakłady 218451,52 zł
Środki własne inwestora 104310,20 zł
Kwota kredytu 114141,32 zł
Premia termomodernizacyjna 22828,26 zł
Oszczędności koszłów 145083,03 zł

Rys 432. Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnegowg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie *WYNIKI OPTYMALIZACJI* 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:

Pozostale pozycje grupy to:

- NAKŁADY 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.

10.2.6.2 Okno do ustalania wariantów termomodernizacyjnych

DYT Warianty termonodernizacyjne W Jorne i zopłymalizowane usprawninia konzy robół [zi] SPGT [ai] W Jorne i zopłymalizowane usprawninia konzy robół [zi] SPGT [ai] W Jorne i zopłymalizowane usprawninia konzy robół [zi] SPGT [ai] W Jorne i zopłymalizowane usprawninia konzy robół [zi] SPGT [ai] W Jorne i zopłymalizowane usprawninia konzy robół [zi] SPGT [ai] W Workani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach usprawnia ry salpanaktych zm. W Wirkani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach usprawnia ry salpanaktych zm. W Wirkani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach usprawnia ry salpanaktych zm. W Wirkani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach usprawnia ry salpanaktych zm. W Wirkani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach usprawnia ry salpanaktych zm. W Wirkani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach usprawnia ry salpanaktych zm. W Wirkani Z Moternizacji przeproj Strop zewnętrzy, dach, nad wejkicen M Meternizacji przeproj Strop zewnętrzy 1066.40 C Lepk woda ukułytowa S Stram, stropy, stropodski ty termomodernizacji przeproj Sciana zewnętrzna 155555.56 Moternizacja przeproj Sciana zewnętrzna 155555.56 Moternizacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji O Lepk woda kułytowa No wołytowani systemu orazwczego Scistry robół [z] SPGT [ai] <th>nik zajego mengo naporej o</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	nik zajego mengo naporej o						
Wrainst Exponentiation Updemizacja przegrody Strop zewnętrzy, dach 2784,47 2,511 Obiczone raczne zapótrzełowanie na ciepic: Wrainst Emmondemizacjinego sko wrainu Patrowanie SPET [lat] Obiczone raczne zapótrzełowanie na ciepic: Warianty Emmondemizacji przegrody Strop zewnętrzy, dach 2784,47 2,511 Obiczone raczne zapótrzełowanie na ciepic: Warianty Emmondemizacji przegrody Strop zewnętrzy, dach 2784,47 2,511 Obiczone raczne zapótrzełowanie na ciepic: Warianty Emmondemizacji przegrody Strop zewnętrzy, dach 2784,47 2,511 Obiczone zapótrzełowanie na ciepic: Wariant S Variant S Udoemizacji przegrody Strop zewnętrzy, dach 2784,40 4019 Obiczone zapótrzełowanie na emc: Wariant S Variant S Variant S Variant S Przed modemizacji Obiczone zapótrzełowanie na emc: Wariant S Variant S Variant S Variant S Variant S Przed modemizacji Wariant S Variant S Variant S Variant S Variant S Przed modemizacji Variant S Variant S Variant S Variant S Variant S Przed modemizacji Que = 0.0580 M/V Sista Krzw wytowani Sista Krzw wytowani	IDYT	Wari	anty termomodernizacyjne				
Modernizacje przegosybine ob waraniu terminodemizację przegosybine ob waraniu terminodemizację przegosybine ob waraniu terminodemizację przegosybine oprzewnętrzny, dach w Warani 1 SPBT [bit] modernizacje przegosybine oprzewnętrzny, dach do darce 1 498,77 Okłaczne razpitzebowane na cepłeti oprzewnętrzny, dach do darce 1 498,77 Okłaczne razpitzebowane na cepłeti przewnętrzny, dach do darce 1 498,77 Okłaczne razpitzebowane na cepłeti przewnętrzny, dach do darce 1 498,77 Okłaczne razpitzebowane na cepłeti przewnętrzy, dach na do vejekiem przewnętrzy,		Wyl	orane i zoptymalizowane usprawnienia termom	odernizacyjne w	edług rosnącej		
Electrony	<u>e x e</u>	L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]		Obliczone roczne zapotrzebowanie na ciepło: Przed modernizacją Po modernizacji
Warianty termomodernizacji Połemizacja przegrody Strop zewnętrzny, dach 22784,40 4,019 Que, = 68,77 Catalian (Catalian (Efekt ekologiczny	1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach rozbieralni przy sali gimnastycznej	2794,47	2,511	¥	$Q_{000} = 1982,81 \frac{GJ}{rok}$ $Q_{100} = 1776,11 \frac{GJ}{rok}$
M Wariant 1 M Germitacja przegrody Strop zewnętrznydech 690 1,59 4,104 Contracted zajadorzebo wana fa indic. M Wariant 2 M Johrmitacja przegrody Strop zewnętrznydech 690 1,59 4,104 Contracted zajadorzebo wana fa indic. M Wariant 3 M Johrmitacja przegrody Strop zewnętrznynad 3004,56 4,140 Contracted zajadorzebo wana fa indic. M Wariant 5 M Johrmitacja przegrody Strop zewnętrznynad 10667,46.50 5,416 Contracted zajadorzebo wana fa indic. M Wariant 7 M Johrmitacja przegrody Strop zewnętrznynad 10667,40 5,465 Contracted zajadorzebo wana fa indic. Dane ogólne 7 Hodernitzacja przegrody Strop zewnętrzna 1066,40 5,465 Contracted zajadorzebo wana fa indic. Chejk wodo watykhowa 5 Noternitzacja przegrody Sciana zewnętrzna 15858,96 10,202 Cakowit orczne zapotrzebo wana na cipbio col col col col col col col col col co	🔥 ≔ 🎦 Warianty termomodernizacji	2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach piętra	22784,40	4,019	•	$Q_{0cw} = 168,77 \frac{GJ}{rok}$ $Q_{1cw} = 168,77 \frac{GJ}{rok}$
Wariant 3 Workinki Wariant 5 Wariant 5 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 7 Wariant 6 Wariant 6 Wariant 7 Wariant 6 Wariant 7 Wariant 6 Wariant 7 Wariant 7 Wariant 6 Wariant 7 Wariant 7 Wari	Wariant 1 Wariant 2	3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach sali gimnastycznej	9501,59	4,104		Przed modernizacją Po modernizacji
System uzerszy Ciełpi wod karsty którem System ugrzewszego oraz koszty dokumentacji OME WEJŚCIOWE Modernizacja systemu grzewszego oraz koszty dokumentacji CERYYYKAT Modernizacja systemu grzewszego oraz koszty dokumentacji CERYYKAT Modernizacja systemu grzewszego oraz koszty dokumentacji CERYYKAT Modernizacja systemu grzewszego oraz koszty dokumentacji AubyT Modernizacja systemu grzewszego oraz koszty dokumentacji Modernizacja systemu grzewszego Zikupi flub na dokumentacja techniczna AubyT Modernizacja systemu grzewszego Zikupi flub na dokumentacja techniczna AubyT Mudernizacja systemu grzewszego Zikupi flub na dokumentacja techniczna AubyT	Wariant 3	4	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_nad przewiązką	3904,56	4,140		q ₀₀₀ = 0,3811 MW q ₁₀₀ = 0,3562 MW
Warant /	Warlant 5 WW Warlant 6	5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	166716,50	5,416		q _{0CW} = 0,0296 MW q _{1CW} = 0,0296 MW
Dane ogólne 7 Modemitzacja przeprody Scana zewnętrzna 15858,96 10,282 nj = 0,40 nj = 0,40 nj = 0,40 System uzewczy Ciejska woda twistykowa Ciejska woda twistykowa Całkow te roczne zapórzełowania scybe ob o lo Całkow te roczne zapórzełowania scybe ob o lo Okanu, drzewi, wntydkaja Modernitzacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji 0,0 Całkow te roczne zapórzełowania scybe ob o lo DANE WEJŚCIOWE Modernitzacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji 0,0 266541,34 zi 0,1 +1422,32 rok OBLICZENIA CIEPLNE Bodzaj zakres uprzewczego Panowane koszty rokol [zi] SPBT [bit] Obecne tosztył twistowania: 0,0 - 155145,61 zi I Modernitzacja systemu grzewczego 12 Aubyt fub na dokumentacji techniczna 0,0 9 Y	Wariant 7	6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach_nad wejściem	11066,40	5,465		Sprawnosc systemu ogrzewania: Przed modernizacją Po modernizacji
Dane diplome Calko wite roczne zapotrzebo wanie na ciegło co i co Przed modemizacji Sciany, stropy, stropodschy Celepł woda użytkowa Sciany, stropy, stropodschy Celepł woda użytkowa Sciany, stropy, stropodschy O Ane. dirzwi wentylacja D Ane dirzwi wentylacj	Dense and las	7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	158568,96	10,282		η ₀ = 0,40 η ₁ = 0,90
Ciepła woda użytkowa Przed modemizacją Przed modemizacją Przed modemizacją Ciepła woda użytkowa Skam, drzew uwytkowa Przed modemizacją Przed modemizacją Watanty termomodemizacyjne Modernizacją systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji Przed modemizacją Przed modemizacją OBLICZENIA CIEPLNE Rodzaj i zakres uprzewczego oraz koszty dokumentacji Og. = 265541,34 zi Og. = 265541,34 zi Og. = 265541,34 zi CERTYPIKAT I. Bodzaji zakres uprzewczego Przewona in boszty robki [zi] SP0T [bit] AUDYT 1. Modernizacja systemu grzewczego 0.09 V RAPORTY 2. Audyti fub inna dokumentacja techniczna 0.09 V	Svetem przewczy Cakowie roczne zapotrzebowanie na ciepło co i cwu:						
Sean, stopy, stopy, stoppdaty Okna, drzwi, wentylada Warianty temonodemizacyjne Okna, drzwi, wentylada Modernitzacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji OANE WEJŚCIOWE Modernitzacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji OANE WEJŚCIOWE Modernitzacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji OLE Modernitzacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji OLE CERTYPTKAT Modernitzacja systemu grzewczego ZISS,00 OL Modernitzacje systemu grzewczego ZISS,00 Mo	Ciepła woda użytkowa	1					Przed modernizacją Po modernizacji
Okna, dzwi, wentylskaja Normanodemizacyjne Roczne koszty dytówania systemu or ciwu Walanty tememodemizacyjne Modernizacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji Roczne koszty dytówania systemu or ciwu DANE WEJŚCIOWE Modernizacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji 0, = 266541.34 zi 0, = 111386,73 zi OBLICZENA CIEPLNE Lp. temenodemizacyjnego kito w winintu temenodemizacyjnego kito w winintu a koszy robót [zi] SPGT [bi] Accze kosztów użytkowania: AUDYT 1 Modernizacja systemu grzewczego 12750,00 0,09 W RAPORTY 2 Audył kib ina dokumentacja techniczna 0,00 W %,00 = 68,21 %	Ściany, stropy, stropodachy						$Q_0 = 5125,80 \frac{GJ}{rok}$ $Q_1 = 2142,23 \frac{GJ}{rok}$
Wainsty termionodemizacyjne Przed modemizacyjne Ob.NE WEJŚCIOWE Modernizacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji 0, - 266841,34 zi 0, - 111385,73 zi OBLICZENIA CIEPL NE L. b. termionodemizacyjnego Roczaji zakła systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji Pagowane systemu grzewczego terzeczego oraz koszty dokumentacji AUDYT 1 Modernizacyjnego systemu grzewczego 12750,00 0,09 V RAPORTY 2 Audyfi fub inna dokumentacji techniczna 0,00 V	Okna, drzwi, wentylacja						Roczne koszty użytkowania systemu co i cwu:
Modernizacja systemu grzewczego oraz koszty dokumentacji 00, 2 265641,34 zł. 0, 111365,73 zł. OBLICZENA CIEPLAE Bodzaji zarws uprzwczego oraz koszty dokumentacji 0, 0, 2 265641,34 zł. 0, 111365,73 zł. CERTYFIKAT Lo Itemmodenizacycego baw warahu termonodenizacycego (1255,050,09) Panowane, besty roku (zł.) SPBT [al] AUDYT 1 Modernizacycego zastępiego (1255,050,09) Ø RAPORTY 2 Audyt iłub ins dokumentacja techniczna 0,00 Ø Ø	Warianty termomodernizacyjne						Przed modernizacją Po modernizacji
OBLICZENIA CIEPLNE Intermedia in previous provincing or supervision and the supervision of the supervision	DANE WEJŚCIOWE - Modernizacje systemu ozawczego oraz koszty dokumentacji - 0 ₀ = 266541,34 zł 0, = 111395,73						
CERTYFIKAT Le. termonodemicacyjesp alko wariakt Parowane kosty robbi [2] SPOT [1e1] LO = 155145,61 si Modernizacja systemu grzewczego 12750,00 0.09 V Audył Pub ina dokumentacja techniczna 0.00 V Modernizacja systemu grzewczego 12750,00 0.09 V	🖶 OBLICZENIA CIEPLNE Rodzaji zakres usprawnienia Roczne oszczędności kosztów użytkowania:					Roczne oszczędności kosztów użytkowania:	
AUDYT 1 Modernizacja systemu grzewczego 1259,00 0,09 Image: Comparison of the systemu grzewczego Procentowe oszczędności kosztów użytkowania: RAPORTY 2 Audyt ilub ina dolumentacja techniczna 0,00 Image: Comparison of the systemu grzewczego %Audyt ilub ina dolumentacja techniczna 0,00 Image: Comparison of the systemu grzewczego %Audyt ilub ina dolumentacja techniczna	CERTYFIKAT	L.p.	termomodernizacyjnego albo wariantu termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]		∆O = 155145,61 zł
RAPORTY 2 Audyt ilub inna dokumentacja techniczna 0,00 9%b0 = 58,21 %	AUDYT	1	Modernizacja systemu grzewczego	12750,00	0,09	•	Procentowe oszczędności kosztów użytkowania:
	RAPORTY	2	Audyt Vlub inna dokumentacja techniczna	0,00		2	%∆⊖ = 58,21 %

Rys 433. Okno służące do ustalania wariantów termomodernizacyjnych.

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 wariancie. Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,



utworzenie projektu na podstawie audytu

11 WYNIKI OBLICZEŃ MODUŁU AUDYT

11.1 RAPORT UPROSZCZONY

Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 3		
Parametry ekonomiczne		
Nakłady inwestycyjne 218451.52 zł		
Planowany kredyt 114141.32 zł		
Planowane środki własne 104310.20 zł		
Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych 3	4952.24 zł	
Premia termomodernizacyjna 20% kredytu 22828.26 zł		
Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszcze	dności kosztów energii 290166.07 zł	
Planowane roczne oszczędności kosztów 145083.03 zł		
Parametry energetyczne		
Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 54	.43%	
Spełnienie wymagań		
Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	NIE	
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	ТАК	
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 15%	ТАК	
Wykaz usprawnień		
Modernizacja systemu grzewczego		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach rozbiera	ni przy sali gimnastycznej	
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach piętra		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_dach sali gim	astycznej	
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny_nad przewiązk	ą	
Modernizacia przegrody OZ 1 'Wentylacia grawitacyjna'		

Rys 434. Okno raportuwg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W raporcie użytkownik programu ma możliwość przeanalizowania wyników przeprowadzonych analiz audytorskich.

Informacje przekazywane w raporcie AUDYT:

WYBRANY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY – numer optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

PARAMETRY EKONOMICZNE – wyniki ekonomiczne dotyczące optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- NAKŁADY 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,
- PROCENTOWE ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW procentowa wartość mówiąca o tym ile roczne inwestor zaoszczędzi kosztów w wyniku przeprowadzenia optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

PARAMETRY ENERGETYCZNE :

• **PROCENTOWE ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ** – wartość procentowego zmniejszenia zapotrzebowania na energię w wyniku przeprowadzenia działań objętych optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

*SPEŁNIENIE WYMAGA*Ń – punkt raportu informujący o tym czy wybrany wariant spełnia wszystkie wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

- ŚRODKI WŁASNE NIE PRZEKRACZAJĄ WARTOŚCI ZADEKLAROWANEJ
 ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIE W CIAGU ROKU WYNOSI
- ZMNIEJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ W CIĄGU ROKU WYNOSI CO NAJMNIEJ ...%

WYKAZ USPRAWNIEŃ – wykaz wszystkich usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

12 CERTYFIKAT

12.1 OGRZEWANIE I WENTYLACJA

🔀 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasowa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni All_Jedn_2b				
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	ia Pomoc 🌈 🔻 🦘 🐨			
CERTYFIKAT	Ogrzewanie i wentylacja			
Efekt ekologiczny	Typ raportu: Budynek mieszkalny	Zdjęcie/rysunek - podgląd		
Efekt ekonomiczny	Nazwa: Dom jednorodzinny			
Dobor grzejnikow	Roczne zapotrzebowanie na energię użyteczną: Q _{H,nd} = 11841,24 KWN a	•		
Certyfikat	Charakterystyka techniczno-użytkowa Instalacje Uwagi Budynek referencyjny	: :		
Dom jednorodzinny	Rodzaj budynku: Dom jednorodzinny			
Mieszkalna	Adres: ul.Nowa 13			
Kocioł węglowy 100%	Część/całość budynku: Całość	• •		
	Rok zakończenia budowy 1980 /oddania do użytku:			
	Rok budowy instalacji: 2010			
	Cel wykonania świadectwa: najem/sprzedaż	• •		
	Liczba lokali mieszkalnych: 1			
	Przeznaczenie budynku: Mieszkalny			
	Temperatury ekepteetemine: zime tz =20°C late tl =25 °C	• •		
	Powierzchnia użytkowa o A.= 100.00 m ²			
	regulowanej temperaturze: 90	• •		
Ciepła woda użytkowa	Potrial novierzchni 90% pow. uzvtkowej			
A Chłodzenie	Liczba użytkowników: 4			
📝 DANE WEJŚCIOWE	Kubatura: 372.511			
BLICZENIA CIEPLNE	Rodzaj konstrukcji: tradycyjna			
CERTYFIKAT	Raport o bledach			
AUDYT	L.p. Typ Opis			
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ oc do modern."	, powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!		
	2 Oetrasiania Daramate "Menólezunnik nezanikania He" u nezanendria "07.100v150". nou	inian matehuaé na u nezarkiala ne 0.00 dn. 1.001		
< [8/20] >		Zamknij		

Rys 435. 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 UŻYTKOWĄQ_{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.

12.1.1.1 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:

 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),
 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,



-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 zakładach 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 zakładach 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,

- Charakterystyka techniczno-użytkowa Instalacje Uwagi Budynek referencyjn Kamienica ze sklepami Rodzai budvnku: ul. Sienkiewicza 85/87 Adres: Część budynku Część/całość budynku: Rok zakończenia budowy 1948 /oddania do użytku: Rok budowy instalacji: 2000 Cel wykonania świadectwa: 1 Rozbudowa Liczba lokali mieszkalnych: Przeznaczenie budynku: Usługow-mieszkalny Liczba kondygnacji: 1 Temperatury eksploatacyjne: zima tz = 20°C Powierzchnia użytkowa o A_F= **85,00** m² regulowanej temperaturze: Powierzchnia użytkowa: 85 m2 Podział powierzchni: 100 % mieszkalnej Liczba użytkowników: 238.000 Kubatura: Rodzaj konstrukcji: tradycyjna
- 12.1.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Rys 436. 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/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, należ 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.

12.1.1.3 Zakładka Instalacje



Rys 437. Zakładka Instalacje

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

12.1.1.4 Zakładka Uwagi

Obliczenia Qwn Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje Uwagi Budynek referencyjn
Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku: brak uwag
Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii: brak uwag
Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji brak uwag
Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z cieplej wody użytkowej: brak uwag
Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej: brak uwag

Rys 438. Zakładka Uwagi

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.

12.1.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Typ budynku do obliczeń referencyjnych:	Szkoła
Suma pól przegród	Kubatura po obrysie zewnętrznym
A = 3403,40 m ²	$V_{\rm E} = 7127,35 {\rm m}^3$
Współczynnik kształtu	Powierzchnia użytkowa
() $A/V_{\rm E} = 0.48 \frac{1}{\rm m}$	A _{FC} = 724,56 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych	Dobowe zużycie ciepłej wody
A _{w,e} = 1007,55 m ²	b $V_{cw} = 8,00 \frac{dm^3}{(j.o.)*24h}$ Tablice
Powierzchnia w jednostce odniesienia	Bezwymiarowy czas użytkowania
(1) $a_1 = 10,00 \frac{m^2}{(j.0.)}$ Tablice	bt = 0,55 Tablice
Moc elektryczna	Czas użytkowania oświetlenia
(b) $P_N = 20,00 \frac{W}{m^2}$ Tablice	() $t_0 = 2000,00 \frac{h}{rok}$ Tablice
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie.	
ΔEP _W = 13,11 <u>kWh</u> m ² *rok	$10 \Delta \text{EP}_{L} = 108,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{rok}}$
Energia pierwotna budynku referencyjnego	0
EP _{refnowy} $246,23 \frac{kvvn}{m^2 rok}$	EP _{ref przeb.} 283,16 <u>kvvn</u> m ² *rok



SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF

NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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/Ve – wartość wyliczana z wzoru A/Ve. 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,e} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e^-} pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 podpowiedzi odpalanej przyciskiem Teblice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość

wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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	Szpitale	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe,	5
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Bezwymiarowy
_p.	. , p zadyma	czas
		użytkowania
		b [dpi/rok]
		Dt [Chillion]
1	Biura, urzędy	0,60
2	Szkoły, bez natrysków	0,55
3	Hotele – część noclegowa	0,60
4	Hotele z gastronomią	0,65
5	Szpitale	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe,	0,80
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania 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	Szpitale	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe,	25
	autobusowe, lotnicze	
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 ^{Tablice}, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	20
	lotnicze	
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

	T 1 1 1	
Lp.	i yp budynku	Czas uzytkowania
		oświetlenia
		t₀ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitale	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	4000
	lotnicze	
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 wartośćobliczona z wzoru **EP**_W = **1,56·19,1·V**_{cw}· $\frac{b_t}{a_1}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0)/1000$.

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Suma pól przegród A = 3209,50 m ²	Kubatura po obrysie zewnętrznym V _E = 7031,94 m ³
Współczynnik kształtu O A/V _E = 0,46 1/m	
Powierzchnia ścian zewnętrznych A _{w,e} = 1007,55 m ²	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie. ΔΕΡ _W = 17,99 <u>kWh</u> m ² srok	
Energia pierwotna budynku referencyjnego EP _{ref nowy} 114,07 <u>kWh</u> m ² *rok	EP _{ref przeb.} 131,18 <u>kWh</u> m ² *rok

Rys 440. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek mieszkalny i lokal mieszkalny)

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Typ budynku do obliczeń referencyjnych:	Szkoła
Suma pól przegród	Kubatura po obrysie zewnętrznym
1 A = 3403,40 m ²	● V _E = 7127,35 m ³
Współczynnik kształtu	Powierzchnia użytkowa
() $AV_{E} = 0.48 \frac{1}{m}$	• A _{FC} =724,56 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych	Dobowe zużycie ciepłej wody
A _{w,e} = 1007,55 m ²	V _{cw} ⁼ 8,00 dm ³ /(j.o.)*24h Tablice
Powierzchnia w jednostce odniesienia	Bezwymiarowy czas użytkowania
() $a_1 = 10,00 \frac{m^2}{(j.0.)}$ Tablice	bt = 0,55 Tablice
Moc elektryczna	Czas użytkowania oświetlenia
() $P_N = 20,00 \frac{W}{m^2}$ Tablice	t _o = 2000,00 h rok Tablice
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie.	
ΔΕΡ _W = 13,11 <u>kWh</u> m ² *rok	1 ΔΕΡ _L = 108,00 <u>kWh</u> m ² *rok
Energia pierwotna budynku referencyjnego	
DEPrefnowy 246,23 <u>kWh</u> m ² *rok	DEP _{ref przeb.} 283,16 <u>kWh</u> m ² *rok

Rys 441. Zakładka Budynek referencyjny (wzór Budynek)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF

NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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,e} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e^-} pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru $\Delta EP_W = 7800/(300+0.1)$, gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

12.1.1.6 Okno źródła ciepła ogrzewania i wentylacji

X ArCADia-TERMO PRO 3.0 Licencja dla: WEWNĘTI	ZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT 2010_B [L03] - All_Jedn_2b	
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia	Pomoc 🏠 👿 🏠 👿	
CERTYFIKAT	Ogrzewanie i wentylacja	
Efekt ekologiczny	Nazwa źródła ciepła Kocioł węglowy	Informacje uzupełniające Uwagi:
Dobór grzejników	Procentowy udział źródła w grupie: 100,00 % Obliczony udział wg Q _{H, nd}	Oblicz
<mark>∕4+X ⊊ №</mark> Ø	Roczne zapotrzebowanie na energię uzyteczną na potrzeby ogrzewania: Q _{H, nd} = 12283,34 KWh a	
Certyfikat	Wytwarzanie	Sprawnosc wytwarzania
Dom jednorodzinny	Rodzaj paliwa: Paliwo - węgiel kamienny	Tablice W _H = 1,10
Le Mieszkalna Le Mieszkalna Le Mieszkalna	Rodzaj źródła ciepła: Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	Baza n _{H.g} =0,82
	Regulacja	Sprawność regulacji
	Ogrzewanie wodne z grzejnikami	Tablice
	Rodzaj instalacji: członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	Baza DH.e=0,80
	Przesył	Sprawność przesyłu
926 11 I/////////////	A 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	Tablice Oblicz
556,11 KWI/(IIPI0K)	Rodzaj instalacji ogrzewczej: Zrodło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	Baza Dura=1.00
0 100 200 300 400 500 ≻500		-11,0 -1
↑↑	Akumulacja ciepła	Sprawność akumulacji
Ogrzewanie i wentylacja	Parametry zasobnika	Tablice Oblicz
Ciepła woda użytkowa	buforowego: Brak zasobnika buforowego	Baza
		11 _{H,s} =1,00
DANE WEJŚCIOWE		Sprawność całkowita
OBLICZENIA CIEPLNE	końcowej do napędu urządzeń pomocniczych E _{al,pomH} = 0 <u>kWh</u>	Oblicz n _{H tot} = 0,66
CERTYFIKAT	systemu ogrzewania i wentylacji:	
2UŻYCIE PALIW	Raport o blędach	
	L.p. Typ	Opis 🔺
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ od	c do modern.", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
	2 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "OZ 1	.00x150", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,80! 🔻
< [8/18] >		Zamknij

Rys 442. Okno Ogrzewanie i wentylacja,źródła ogrzewania i wentylacji

Oblicz

przycisk obok Obliczony udział w
g $Q_{\rm H,nd}$, pozwala obliczyć udział procentowy wybranego źródła ciepła w ogólnym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzania budynku

1 Styczeń Image: Constraint of the state of the stat	Lp.	Miesiąc	Udział	2QH,nd [kWh/mc]	Udział %	ΣQH,nd% [kWh/mc]
2 Luty Image: symbol 1 1936,23 100 1936,23 3 Marzec Image: symbol 1 1567,75 100 1567,75 4 Kwiecień Image: symbol 1 959,78 100 959,78 5 Maj Image: symbol 1 Image: symbol 1 0 304,23 6 Czerwiec Image: symbol 1 Image: symbol 1 0 0 7 Lipiec Image: symbol 1 Image: symbol 1 0 0 8 Sierpień Image: symbol 1 Image: symbol 1 0 0 9 Wrzesień Image: symbol 1 1265,82 100 1265,83 10 Październik Image: symbol 1 1593,43 100 1593,43 12 Grudzień Image: symbol 2 2000,95 100 2000,95 azem:: 12283,34 12283,34 12283,34 12283,34 1283,34	1	Styczeń	✓	2165,45	100	2165,45
3 Marzec Image: Marzec Imarzec Image: Marzec Im	2	Luty	✓	1936,23	100	1936,23
4 Kwiecień Image: Comparison of the system 969,78 100 969,78 5 Maj Image: Comparison of the system 304,23 100 304,23 6 Czerwiec Image: Comparison of the system 0 100 0 7 Lipiec Image: Comparison of the system 0 100 0 8 Sierpień Image: Comparison of the system 0 100 0 9 Wrzesień Image: Comparison of the system 1265,82 100 1265,32 11 Listopad Image: Comparison of the system 1200,95 100 2000,95 azem:: Image: Comparison of the system 12283,34 12283,34 12283,34	3	Marzec	•	1567,75	100	1567,75
5 Maj Image 304,23 100 304,23 6 Czerwiec Image 0 100 0 7 Lipiec Image 0 100 0 8 Sierpień Image 0 100 0 9 Wrzesień Image 1265,62 100 1265,62 11 Listopad Image 1263,43 100 1593,43 12 Grudzień Image 2000,95 100 2000,95 azem:: 12283,34 12283,34 12283,34 12283,34 12283,34	4	Kwiecień	✓	969,78	100	969,78
6 Czerwiec Image: Constraint of the system 0 100 0 7 Lipiec Image: Constraint of the system 0 100 0 8 Sierpień Image: Constraint of the system 0 100 0 9 Wrzesień Image: Constraint of the system 1265,82 100 1265,82 11 Listopad Image: Constraint of the system 1593,43 100 1593,43 12 Grudzień Image: Constraint of the system 2000,95 100 2000,95 azem:: 12283,34 12283,34 12283,34 12283,34	5	Maj	✓	304,23	100	304,23
7 Lipiec Image: Constraint of the system 0 100 0 8 Sierpień Image: Constraint of the system 0 100 0 9 Wrzesień Image: Constraint of the system 479,7 100 479,7 10 Październik Image: Constraint of the system 1265,82 100 1265,82 11 Listopad Image: Constraint of the system 1593,43 100 1593,43 12 Grudzień Image: Constraint of the system 2000,95 100 12283,34	6	Czerwiec	✓	0	100	0
8 Sierpień Image: Comparison of the system 0 100 0 9 Wrzesień Image: Comparison of the system 479,7 100 479,7 10 Październik Image: Comparison of the system 1265,82 100 1225,82 11 Listopad Image: Comparison of the system 1593,43 100 1593,43 12 Grudzień Image: Comparison of the system 2000,95 100 2000,95 azem:: 12283,34 12283,34 12283,34 12283,34 12283,34	7	Lipiec	✓	0	100	0
9 Wrzesień Image: Wrzesień <t< td=""><td>8</td><td>Sierpień</td><td>✓</td><td>0</td><td>100</td><td>0</td></t<>	8	Sierpień	✓	0	100	0
10 Październik Image: Comparing the symptotic symptot	9	Wrzesień	•	479,7	100	479,7
11 Listopad Image: Constraint of the system	10	Październik	✓	1265,82	100	1265,82
12 Grudzień ✓ 2000,95 100 2000,95 azem: 12283,34 12283,34 12283,34	11	Listopad	✓	1593,43	100	1593,43
azem: 12283,34 12283,34	12	Grudzień	✓	2000,95	100	2000,95
	azem:			12283,34		12283,34

Rys 443. Okno Obliczenie Q_{H,nd} dla wybranego źródła ciepła

Baza

- przycisk pozwala przejść do bazy danych Sprawności, w celu wybrania z bazy danych odpowiedniego urządzenia lub systemu o określnym współczynniku sprawności.

Znajdź		Wybra	any wynik		
Szukaj:		Wyczyść Spraw	ność: 4,10		
Vyniki wyszukiwania aktualnie niedostępne.				min	ma
• 🐙 🗶	Lp.	Nazwa	Sprawność minimalna	Sprawność maksymalna	
🕒 HDG Bavaria	1	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,4-9,6 kW typu Vitocal 200-G BWP 106/108/110	4,000	4,200	
🕒 Viessmann	2	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,0 kW typu Vitocal 222-G	4,200	4,300	1
🔁 Stiebel Eltron	3	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,0 kW typu Vitocal 242-G	4,200	4,300	
🕒 Biawar 🎦 Pompa ciepła	4	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 333-G	4,600	4,700	
🕒 Vikersønn 🔓 Pompa ciepła	5	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 343-G	4,600	4,700	
Danfoss	6	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 5,9-10,3 kW typu Vitocal 333-GNC	4,600	4,700	=
🔁 SUN ENERGY	7	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BW 106/108/110/112/114/117	4,400	4,700	
	8	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BWC 106/108/110/112/114/117	4,400	4,700	
	9	Pompa ciepła woda/woda o mocy grzewczej 8,0-21 kW typu Vitocal 300-G WW 106/108/110/112/114/117	4,900	5,700	
	10	Pompa ciepła woda/woda o mocy grzewczej 8,0-21 kW typu Vitocal 300-G WWC 106/108/110/112/114/117	,6 4,900	5,700	
	11	Pompa ciepła powietrze/woda o mocy grzewczej 9, kW typu Vitocal 300-A AWC-I	0 2,370	2,370	-
	•	IS 1 1 1 1 1 1		•	

Rys 444. Baza sprawności rodzaju źródła ciepła

Oblicz

przycisk obok $E_{el, pom}$ - pozwala przejść do okienka , zawierającego urządzenia (pompy obiegowe, pompy cyrkulacyjne, wentylatry) w celu oszacowania zapotrzebowania ilości energii elekrycznej, niezbędnej do zasilania tych urządzeń.

Oblicz

przyciski obok $\eta_{H,d}$ i $\eta_{H,s}$ pozwalają przejść do okienek, w których można obliczyć wartości sprawności przesyłu i sprawności akumulacji ciepła.

NAZWA ŹRÓDŁA CIEPŁA – pole do edycji przez użytkownika, wartość z tego pola pokazywana będzie na drzewku Certyfikat.

PROCENTOWY UDZIAŁ ŹRÓDŁA W GRUPIE – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie wpisanej wartości procentowej zostanie odpowiednio 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 - pozycja wybrana z rozwijanej listy, z bazy sprawności lubpole do wpisywania uwag przez użytkownika.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę, do której dopięte są współczynniki nakładu **w**_i:

Nr.	Rodzaj paliwa	Wi
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	$\eta_{\mathrm{H,g}}$
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	0,99
	podłogowe kablowe	
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	0,86
	spalania	
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i	0,87-
	palnikiem modulowanym do 50kW	0,91
19	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i	0,91-
	palnikiem modulowanym do 50-120kW	0,97
20	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i	0,94-
	palnikiem modulowanym do 120-1200kW	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-

$\label{eq:podrecznik} \begin{array}{l} \mathsf{Podrecznik} \ \mathsf{u}\dot{\mathsf{z}}\mathsf{y}\mathsf{t}\mathsf{k}\mathsf{o}\mathsf{w}\mathsf{n}\mathsf{i}\mathsf{k}\mathsf{a} \\ Certyfikat \end{array}$

		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	0,75-0,85
	centralnej	
6	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,86-0,91
	miejscowej	
7	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,98-0,99
	centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
8	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,97
	centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	
9	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji	0,93
	centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej	0,94-0,96
11	Ogrzewanie podłogowe lub ścienne 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 INSTALACJIOGRZEWCZEJ – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,d}$.

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{\mathrm{H,d}}$
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. ogrzewanych	0,96-0,98

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Certyfikat

4	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. nieogrzewanych	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. nieogrzewanych	0,87-0,90
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku ma $$\mbox{oblicz}$$ możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$$ indywidualnie.

					Parametry wody	90/70°C	reg	ulowa	ne
p.	D [m	DN L [mm] [m]		Lokalizacja przewodów	Typ izolacji	ql [VV/]	m]	tsq [h]	∆QH,d [kWh/rok]
1	15		14,00	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	 ½ grubości wg WT	 12,40		5328	924,94
:	25		25,00	Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	 2 x grubość WT	 4,00		5328	532,80
							ΣΔΟ	2 _{H,d} = 1	457,74 <u>kWh</u> rok
							ΣΔα	Ω _{Н.d} = 1 η _{Н.d} = 0,	457,74 <u>kWh</u> rok



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 •••.

D	Izolacja termiczna	Na zew	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				lątrz osł budy	ony izola ynku	acyjne
Parametry *C	przewodów	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-10
	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,
00/70 00 atala	½ grubości wg WT 1)	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
90/70 °C State	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
	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
90/70 °C	½ grubości wg WT 1)	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
regulowane	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
	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
70/55 °C regulowane	½ grubości wg WT 1)	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,
	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
55/45 °C	½ grubości wg WT 1)	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,
regulowane	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
	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
35/28 °C	½ grubości wg WT 1)	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
regulowane	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

Rys 446. 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).

 $\sum \Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$ – 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:

 $\mathbf{Q}_{\mathbf{H,nd}}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Qh

$$\begin{split} &\Delta Q_{H,e} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: <math display="block"> &\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right), \text{ gdzie } \eta_{H,e} \text{ jest pobierane z grupy} \textit{REGULACJA}. \\ &\sum \Delta Q_{H,S} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.} \end{split}$$

GRUPA AKUMULACJA

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,s}$

Lp.	Parametry zasobnika buforowego	$\eta_{\mathrm{H,s}}$
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 \square ma możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,s}$ indywidualnie.

S	praw	ność akumulacji ci	epła			×
	L.p.	V [dm³]	qs [W/dm³]	tsg [h]	∆Qhs [kWh/rok]	+
	1	35,000	0,800	5328,000	149,184	-
	2	50,000	1,100	5328,000	293,040	X
	ΣΔQ	H,s ⁼ 442,22 kWh rok	1 η _{H,s} = 0,92	rok Anuluj	ок	

Rys 447. 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

Jednostkowe st	raty ciepła p	rzez zbio	ornik buf	X
Parametry term	niczne 70/55 °C	C i wyżej		v
Lokalizacja	Pojemność	Param 70/	etry tern 55 °C i wy	niczne rżej
bufora	[dm³]	Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej	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
budynku	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
	100	0,5-0,7	0,8-1,1	1,5-2,2
Wewnątrz	200	0,4-0,6	0,6-0,9	1,2-1,7
izolacvinei	500	0,3-0,4	0,5-0,7	0,9–1,3
budynku	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 448. Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Parametry tern	niczne 55/45 °C	C i nižej		
Lokalizacja	Pojemność	Param 55	etry tern 45 °C i ni	niczne żej
bufora	[dm³]	Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
	100	0,3-0,5	0,5-0,8	0,9–1,6
Na zewnątrz osłony	200	0,2-0,4	0,4-0,7	0,7-1,3
	500	0,2-0,3	0,30,5	0,5-1,0
budynku	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
	100	0,1-0,4	0,2-0,6	0,4-1,1
Wewnątrz	200	0,1-0,3	0,2-0,4	0,3-0,9
osłony	500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,6
budynku	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 449. 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.

 $\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{e}} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: <math display="block"> \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{e}} = \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{nd}} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1\right), \text{ gdzie } \eta_{H,e} \text{ jest pobierane z grupy } \boldsymbol{REGULACJA}, \\ \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{d}} - \text{uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy } \boldsymbol{PRZESYL} z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć \boldsymbol{\eta}_{\mathbf{H},\mathbf{S}} należy najpierw obliczyć \boldsymbol{\Delta}\mathbf{Q}_{\mathbf{H},\mathbf{d}}).$

 $\sum \Delta Q_{H,S}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJIE_{el,pomH}- wartość podawana przez

użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem

Rodzaj urządzenia pomocniczego		Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	qel,H\ [W/m²	2]	Ilość [szt.]	tel [h/rok]		Af [m²]	Eel,pom,H [kWh/rok]
Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 sc.			100,000	0,700		1	6000,000		36,000	151,200
Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	۱	¥	100.000	1,100		1	8760,000		36,000	346,896
	Rodzaj urządzenia pomocniczego Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzepikami członowym lub płytowymi, granica ogrzewania 12 ^R C Wentyłatory miejscowego układu wentyłacyjnego	Rodzaj urządzenia pomocniczego Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzepikami członowymi lub płytowymi, grenica ogrzewania 12 *** Wentyłatory miejscowego układu wentyłacyjnego ***	Rodzaj urządzenia pomocniczego Workydzal, w Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzepikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 □ %c ✓ Wentyłatory miejscowego układu wentyłacyjnego ✓	Rodzaj urządzenia pomocniczego Owagedli ur 0248 Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzepikami członowym ki bałytkowym, granica ogrzewania 12 □ 100,000 ?c Wentyłatory miejscowego układu wentyłacyjnego ☑ 100,000	Rodzaj urządzenia pomocniczego Owagean w Judynku do A=250 m ² z grzęnkiami członowym klub płytowymi, granica ogrzewana 12 Image i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	Rodzaj urządzenia pomocniczego Owskienu (*) Odala Qe/m* Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A = 250 m² z grzepikami członowymi kib płytowym, granica ogrzewania 12 Image: Comparison of the structure o	Rodzaj urządzenia pomocniczego Orazgenia w budynku do A=250 m³ z grzęnikami (żło Wimi) granica ogrzewania 12 100,000 0,700 1 Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m³ z grzęnikami członowymi kub płytowymi, granica ogrzewania 12 100,000 0,700 1 % Wimi w budynku do A=250 m³ z grzęnikami członowymi kub płytowymi, granica ogrzewania 12 100,000 0,700 1 % Wimi w budynku do A=250 m³ z grzęnikami członowymi kub płytowymi, granica ogrzewania 12 100,000 1,100 1	Rodzaj urządzenia pomocniczego Owskaj urządzenia (kolekterie i terejeczenia) Owskaj urządzenia (kolekterie i terejeczenia) Interest (kolekterie i terejeczenia) Pompy oblegove ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzepiskami członowym lub płytowym, granica ogrzewania 12 Interest (kolekterie i terejeczenia) 100,000 ,700 1 6000,000 Wentyłatory miejscowego układu wentyłacyjnego Interest (kolekterie i terejeczenia) 1 8760,000	Rodzaj urządzenia pomocniczego Owskieżnu Colar Ce/m² Docs Docs <thdocs< th=""> Docs Docs<th>Rodzaj urządzenia pomocniczego Orządzaj urządzenia pomocniczego Orządzaj urządzenia pomocniczego Disk [h/ok] [m1] Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m³ z grzenikami członowymi kb płybowni, granica ogrzewania 12 I 100,000 0,700 I 1 6000,000 III 6000,000 III 6000,000 III 6000,000 III 6000,000 IIII 6000,000 IIII 6000,000 IIIII 36,000 Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII</th></thdocs<>	Rodzaj urządzenia pomocniczego Orządzaj urządzenia pomocniczego Orządzaj urządzenia pomocniczego Disk [h/ok] [m1] Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m³ z grzenikami członowymi kb płybowni, granica ogrzewania 12 I 100,000 0,700 I 1 6000,000 III 6000,000 III 6000,000 III 6000,000 III 6000,000 IIII 6000,000 IIII 6000,000 IIIII 36,000 Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII

Rys 450. 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 jaka 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*,

 $A_f[\mathbf{m}^2]$ – 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: $E_{el,pom,H} = q_{el,H} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

 $\sum E_{el,pom,H}$ – 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	qel[W/m2]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami	0,2-0,7	5000-
	członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C		6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m2 z grzejnikami	0,1-0,4	4000-
	członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C		5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami	0,5-1,2	6000-
	podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C		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	0,05-0,1	7300
	przerywana do 4 godz./dobę		
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2, praca	0,05-0,1	5840
	przerywana do 8 godz./dobę		
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	Naped pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do	0,8-1,7	200-350
	A=250 m2	, ,	
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad	0,1-0,6	300-450
	A=250 m2		
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	0,05-0,2	2500-
	m2		4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej	1,0-1,6	400
	wody		
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej	0,6-1,0	400
	wody		
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	0,6-1,6	6000-
	1/h		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

Rodzaj urządzenia pomocniczego Uwzględnić w Udział Moc Czas pracy serveni w Udział Moc Pracy serveni w Uwagi pawirzeni w Uwagi powierzeni							Zapotrzebowanie	
Pompa grundfos UPE 25-40 obieg 1 instalacji co 🗌 100,000 0,030 5000,000 150,000 Działa cały o	р.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	Moc [kW]	Czas pra [h/rok]	cy energii [kWh/rok]	Uwagi
	1 Pompa g	undfos UPE 25-40 obieg 1 instalacji co		100,000	0,030	5000,000	150,000	Działa cały okres

Rys 451. 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 jaka 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 $\mathbf{E}_{el,pom,H}$: $\sum \mathbf{E}_{el,pom,H} = \sum (\mathbf{E}_{el,pom,H})$

 $\eta_{H,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego , wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$

Q_{P,H} **[kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$\mathbf{Q}_{\mathbf{P},\mathbf{H}} = \mathbf{W}_{H} \cdot \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}} + \mathbf{3} \cdot \mathbf{E}_{el,pom,H}$$

Q_{K,H} **[kWh/rok]** – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby ogrzewcze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$\mathbf{Q}_{\mathbf{K},\mathbf{H}} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$$

12.2 CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	va 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni.	- All_Jedn_2b
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	ia Pomoc 🌈 🔻 🦘 🐨	
CERTYFIKAT	Ciepła woda użytkowa	
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników Certyfikat Certyfikat Certyfikat	Typ raportu: Budymok mieszkalny Nazwa: Dom jednorodzinny Obliczenia Q.vmd Oharakterystyka techniczno użykowa i instalacje Uwag Budynek refere Metoda obliczeń: Wg metody świadectwa charakterystyki e nergetycznej budynku	Zdjecielrysunek - podpled
BEn Zródła ciepła LFn Pogrzewacz przepływ	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego ☐ Wodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę Ø Przerwa urłopowa zmniejszająca o 10% czas użytkowania Temperatura ciepłę wody: 55	
	CZ4 użytkowania: t_a=365,00 dni 148000 Lozba jednostek odniesienia: L j=2,00 Oblicz Jednostkowa dobowa lość wody do podgrzania: V _{CW} =35,00 $\frac{dm^3}{10}$ Oblicz Roczne zapotrzebowanie ciepia użytkowego O _{MUR} = 1204,36 $\frac{kW_B}{8}$ Tablice	
T Ogrzewanie I wentyłacja Ogrzewanie I wentyłacja Chołdzwie Chołdzwie Okładze Wejściowe Oklaczenia ciepu NE		
CERTYFIKAT	Bapat o bledach	
AUDYT	L.p. Typ Opis	
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ oc do mode 2 Ostrzeżenia Darametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ oc do mode	ern.", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!
< [9/20] >		Zamknij

Rys 452. Okno 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.

12.2.1.1 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 EP_m (z wszystkich wstawionych grup i policzonych świadectw wylicza średnią ważoną wartość dla poszczególnych energii użytkowych, końcowych, pierwotnych gdzie waga jest powierzchnia A_f). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

 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),
 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),

a -	• X 🙀 🐘 🛛 🧖
	Certyfikat Szkoła Ciepła Ciertyfikat Żródła ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Magazyn Ciepła Ciepła Magazyn Ciepła Ciep
	985,23 kWh/(m²rok)
÷	200 400 600 800 1000 >1000
	Ogrzewanie i wentylacja
e ²	Ciepła woda użytkowa
•	Oświetlenie
2	DANE WEJŚCIOWE
-	OBLICZENIA CIEPLNE
-	CERTYFIKAT
b.d	AUDYT
	RAPORTY

Legenda przycisków drzewka:



-tworzenie nowej grupy/funkcji,



Х

-dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,

-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji

-wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa



10

-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 zakładach 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 zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepła wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy

Ē

-przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy Qw,nd i energię pomocniczą dla źródeł,

12.2.1.2 Zakładka Obliczenia Qw,nd

🕺 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasow	va 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni	All_Jedn_2b
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawier	ia Pomoc 🌈 🔻 🦘 🐨	
CERTYFIKAT	Ciepła woda użytkowa	
Efekt ekologiczny	Typ raportu: Budynek mieszkalny Nazwa: Dom jednorodzinny Obiczenia Q.xnd Charaidesystyka tochriczno uzytkoma Instalacja Uwaji Budynek referei Metoda obiczeń: Wg metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Wrodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę Ø Przerwa urbopowa zmniejszająca o 10% czas użytkowania Temperatura ciepłe wody: 65 Czas użytkowania: t _a = 365,00 dni Liczba jodnostek odniesine: L ₁ ≈ 2,00 Dobicz Jednostkowa dobowa lość wody do podgrzania: V _{CIN} = 35,00 <u>dm²</u> Roczne zapotrzebowanie cepła użytkowego Q _{WLM} = 100,138 <u>k</u>	Zdęcietrysunek - podgląd
Territoria Service Servic	Raport o biędach Lp. Typ Opfs Opfs Opfs Parametr "Współczywnik przenkania Uc" w przegradzie "52 oc do moder	n.°, powinien znajdować się w przedzale od 0,00 do 0,251
< [9/20] >	2 Potraslania Desenatr Workformelik nraanfania I L ² u nraannduk 172 100-101 n	vuuinian mairlousuf ela uu nezerteiala ori n. nn. dn. 1. ani 🛛 🛣 Zamknij

Rys 453. 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.

wg METODY ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Obliczenia Qwnd Charakterystyk	ka techniczno-użytko Instalacje Uwagi Bud	ynek referencyjn				
Metoda obliczeń: Wg. metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Wodomierze mieszkaniowe do rozliczania opłat za ciepłą wodę Przerwa urłopowa zmniejszająca o 10% czas użytkowania Temperatura ciepłej wody: 55						
Temperatura ciepłej wody:	55 t _{uz} =365,00 dni	Tablice				
Liczba jednostek odniesienia:	_ _i =3,00	Oblicz				
Jednostkowa dobowa ilość wody	y do podgrzania: 35,00	Tablice				
Roczne zapotrzebowanie ciepła u	użytkowego Q _{W.nd} = 1801,49 <u>kWh</u>					

Rys 454. 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 tyczy 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 (45°C, 50°C, 55°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**.

Lp.	Rodzaj usługi	h/dobe	dni/rok
1.	Biura	11	250
2.	Handel/usługi	12	300
3.	Klasy szkolne	7	200
4.	Sale wykładowe	10	150
5.	Sale 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

Rys 455. Profil użytkowania wybranych budynków

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL_i– 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 \bigcirc **Delice**.

L.p.	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	X
2	Butiki	0,142		23,000	3,266	
L ;=1	1,27 <u>kWh</u> rok			Anul	uj OK	

Rys 456. 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
Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia-TERMO Certyfikat

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 Vew- wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie cieplej wody V _{CW} o temperaturze 55° C	
		[j.o.]	[dm³/(j.o.)· doba]	
1. Bud	ynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35	
1.2.	Budynki wielorodzinne ¹⁾	[osoba] ²⁾	48	
2. Bud	ynki 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. Inn	e budynki:			
3.1.	Szpitale	[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.				

z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.

Q Wnd - 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_{ew}

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 (przerwa urlopowa) w innych przypadkach 1,0.

wg NORMY DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Obliczenia Q.wnd Charakterystyka	techniczno-użytkowa	Instalacje	Uwagi	Budynek referer
Metoda obliczeń: Wg normy Pl	N-92/B-01706			
-Roczne zapotrzebowanie ciep	a użytkowego			
Temperatura ciepłej wody:	55			
Liczba dni użytkowania:	t _{uz} =365,00 dni			Tablice
Czas użytkowania: 🕦	т = 24,00 h			
Liczba jednostek odniesienia:	L _i =2,00			Oblicz
Jednostkowa dobowa ilość wody do podgrzania:	$V_{CW} = 35,00 \frac{dm^3}{o^{*}24}$			Tablice
Rzeczywista dobowa ilość 👔 👔 wody do podgrzania:	$V_{CW,r} = 35,00 \frac{dm^3}{o^{*}24}$			
Zapotrzebowanie na wodę				
(i) $G_d = 70,00 \frac{dm^3}{24}$ (i)	$G_{h, \text{sr}} = \frac{2,92}{h} \frac{dm^3}{h}$	0 (3 = 2 h,max	2,95 <u>dm</u> ³ h
Obliczeniowa, średnio godzinowa przygotowanie ciepłej wody:	moc cieplna na Q ^{CV} h,s	vu r = 0,15 kW		
Obliczeniowa, maksymalna godzin cieplna na przygotowanie ciepłej v	owamoc Q ^{CV} vody:	vu 1 .20 kV	V	
Roczne zapotrzebowanie ciepła u przygotowanie ciepłej wody:	żytkowegona Q _W ,	_{nd} = 1338,18	<u>kWh</u> a	

Rys 457. Obliczenia wg normy do przygotowania ciepłej wody

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 wartości z zakresu od 18-24 h.

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIAL_i– 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 PODGRZANIAV_{cw} [dm³/o·24] –pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody.Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem

Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Och	Ochrona zdrowia i opieka społeczna			
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. 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	Szpitale 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	
		Ar	пиці ок	

Rys 458. Przeciętne normowe zużycie wody Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Oświata i nauka				\$
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]	-
	Przedszkola			
1	a) dzienne	1 dziecko	40	
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150	Ξ
	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 latoratoriami	1 uczeń	25	
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100	
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100	
	Placówki wychowania pozaszkolnego			-
		A	Anuluj OK)

Rys 459. Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach					
Kult	Kultura i sztuka 💊				
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm²/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		
		Ar	OK		

Rys 460. Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Spo	rt i turystyka			^
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/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	1-1 1	1 miejsce	400	Ŧ
			Anuluj OK	



Przeciętne normy zużycia wody w usługach					
Han	Handel, gastronomia i usługi				
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]	•	
1	Restauracje, jadłodajnie	1 miejsce	100		
2	Bary	1 miejsce	150		
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25	Ξ	
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 (garmażeryjne, 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	-	
	Anuluj				

Rys 462. Przeciętne normowe zużycie wody Handel, gastronomia i usługi

Przeciętne normy zużycia wody w usługach				
Zak	Zakłady pracy			
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm³/j. o. * dobę]	
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15	
	Zakłady pracy			
2	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	60	
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90	
		Ar	nuluj OK	

Rys 463. Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}[dm^3/o\cdot 24]$ –pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ 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 CIEPŁĄ WODĘG_{h,śr} [dm³/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,śr} = \frac{G_d}{r}$

OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘG_{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 $Q_{h,\text{sr}}^{cwu}$ [kW]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,\text{sr}}^{cwu} = G_{h,\text{sr}} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

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 WODYQ_{W,nd} [kWh/rok]- pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{W,nd} = Q_{h,sr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{v_{cw}}{v_{cwr}}$

12.2.1.3 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Obliczenia Qwn Charakterystyka te	chniczno-użytkowa Instalacje Uwagi Budynek referencyjn
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:	Usługow-mieszkalny
Liczba kondygnacji:	1
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A _F = 85,00 m ²
Powierzchnia użytkowa:	85 m2
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej
Liczba użytkowników:	3
Kubatura:	238.000
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna

Rys 464. 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/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, należ 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.

12.2.1.4 Zakładka Instalacje



Rys 465. Zakładka Instalacje

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

12.2.1.5 Zakładka Uwagi



Rys 466. Zakładka Instalacje

Pobierz

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

12.2.1.6 Zakładka Budynek referencyjny

$h = 400.00 m^2$	1 1/ - 1/2 55 m ³
A - 100,00 m	V _E = 143,50 m
Współczynnik kształtu	Powierzchnia użytkowa
$A/V_{\rm E} = 0.75 \frac{1}{\rm m}$	A _{FC} = 20,00 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych	Dobowe zużycie ciepłej wody
A _{WE} = 25,12 m ²	(b) $V_{CW}^{=}$ 15,00 $\frac{dm^3}{(j.0.)*24h}$ Tablice
Powierzchnia w jednostce odniesienia	Bezwymiarowy czas użytkowania
a ₁ = 25,00 <u>m³</u> Tablice	bt = 0,80 Tablice
Moc elektryczna	Czas użytkowania oświetlenia
P _N = 25,00 $\frac{W}{m^3}$ Tablice	t _o = 5000,00 <u>h</u> Tablice
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowani	e
D ΔΕΡ _W = 14,30 <u>kWh</u> m ² *rok	ΔEP _L = 337,50 <u>kWh</u> m ² *rok

Rys 467. Zakładka Budynek referencyjny (wzór budynek i część budynku)

SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF

NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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/Ve – wartość wyliczana z wzoru A/Ve. Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrów przegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jest wykonywanie tego na końcu.

 $\label{eq:powerserv} \begin{array}{l} \textbf{POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A_{f,c} \ - \ pole \ tekstowe \ do \ edycji \ przez \\ użytkownika, \ domyślnie \ wstawiana \ sumą \ powierzchni \ stref \ chłodzonych. \end{array}$

POWIERZCHNIAŚCIANZEWNETRZNYCHBUDYNKU,LICZONAPOOBRYSIEZEWNĘTRZNYM A_{w,e^-} pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona zsumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych.Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrówprzegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jestwykonywanie tego na końcu.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} - 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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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	Szpitale	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe,	5
	autobusowe, lotnicze	
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 **Teblice**, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe,	0,80
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania 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	Szpitale	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe,	25
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania 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	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	20
	lotnicze	
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania
		oświetlenia
		t₀ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitale	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	4000
	lotnicze	
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 wartośćobliczona z wzoru **EP**_W = **1,56·19,1·V**_{cw}· $\frac{b_t}{a_1}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $\text{EP}_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_o)/1000$.

Obliczenia Qwn Charakterystyka techniczno-u	użytko Instalacje Uwagi Budynek referencyjny
Suma pól przegród	Kubatura po obrysie zewnętrznym V _E = 7031,94 m ³
Współczynnik kształtu 1 A/V _E = 0,46 1/m	
Powierzchnia ścian zewnętrznych • A _{w.e} = 1007,55 m ²	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie ΔEP _W = 17,99 <u>kWh</u> m ² *rok	
Energia pierwotna budynku referencyjneg EP _{ref nowy} 114,07 <u>kWh</u> m ² e _{rok}	o EP _{ref przeb.} 131,18 <u>kWh</u> m ² rok

Rys 468. 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 wartośćobliczona 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/Ve – wartość wyliczana z wzoru **A/Ve**. 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 ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e^-} pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru $\Delta EP_W = 7800/(300+0,1*\sum Af)$, gdzie Af jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

12.2.1.7 Okno źródła ciepła na przygotowanie ciepłej wody

🖞 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasowa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni All _Jedn_2b									
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawie	iia Pomoc 🏫 🐨 🔿 🐨								
CERTYFIKAT	Ciepła woda użytkowa								
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników	Nazwa źródła ciepła Pogrzew Procentowy udział źródła w grupie: Roczne zapotrzebowanie na energię uży potrzebu przedwiana i ciepłej wody:	acz przepływowy 100,00 % rteczną na Q _{W/rd} = 1204,36 <u>kWh</u>		Informacje uzupełniające Uwagi: 🚆					
	Wytwarzanie			Sprawność wytwarzania					
B. Certymat Dom jednorodzinny	Rodzaj paliwa: Energia e	lektryczna - produkcja mieszana	Tablice	W _w = 3,00					
Pogrzewacz przepływ	Rodzaj źródła ciepła: Elektrycz	ny podgrzewacz przepływowy	Baza	η _{W,g} =1,00					
	Przesył			Sprawność przesyłu					
	Typ instalacji cieplej wody: Centralne bez obieg	e przygotowanie c.w.u., instalacja jów cyrkulacyjnych	Tablice						
	Rodzai instalacii ciepłej Instalacie	ciepłej wody w budypkach	Baza	η _{W,d} =0,60	Oblicz				
	wody: jednorod	zinnych							
	Akumulacja ciepła:			Sprawność akumulacji					
	Parametry zasobnika: Brak zaso	obnika	Tablice		Oblicz				
			Baza	η _{W,8} =1,00					
Ogrzewanie i wentylacja	Roczne zapotrzebowanie energii elektryc:	rnej = _ <u>kWh</u>	Obliga	Sprawność całkowita					
Ciepła woda użytkowa	końcowej do napędu urządzeń pomocnicz systemu przygotowania ciepłej wody:	ych LeipomW-0 a	Oblicz	η _{W,tot} = 0,60					
Chłodzenie									
🖉 DANE WEJŚCIOWE									
OBLICZENIA CIEPLNE									
CERTYFIKAT									
ZUŻYCIE PALIW	Raport o bledach								
EFEKT EKONOMICZNY	L.p. Typ		Opis		*				
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "Wspo	ółczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "Si	Z oc do modern.", po	owinien znajdować się w przedziale o	d 0,00 do 0,30!				
	2 Octroatania Daramate Wene	Grzunnik nezanikania He ⁿ uu nezanendzia "O	7 100v150" novelnia	an maidować ela w nezadziala od 0 (n do 1 801				
< [9/18] <a>					Zamknij				

Rys 469. Okno Ciepła woda użytkowa, źródła ciapła dla ciepłej wody

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 $Q_{W,nd}$.

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	0,84-0,99
	elektrycznym	
2	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem płomieniem	0,16-0,74
	dyżurnym	
3	Kotły stałotemperaturowe (tylko ciepła woda)	0,40-0,72
4	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i	0,65-0,77
	ciepła woda)	
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	0,96-0,99
	strat)	
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

$\label{eq:podrecznik} \begin{array}{l} \mathsf{Podrecznik} \ \mathsf{u}\dot{\mathsf{z}}\mathsf{y}\mathsf{t}\mathsf{k}\mathsf{o}\mathsf{w}\mathsf{n}\mathsf{i}\mathsf{k}\mathsf{a} \ \mathsf{d}\mathsf{l}\mathsf{a} \ \mathsf{programu} \ \mathsf{ArCADia}-\mathsf{TERMO} \\ Certyfikat \end{array}$

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	0,94-0,97
	woda)	
17	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i	0,88-0,96
	ciepła woda)	

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 \square , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{W,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):

5	Sprawność przesyłu											x
	Przewody ciepłej wody o temperaturze 55°C przepływ zmienny											
	L.p. DN L [mm] [m]			L [m]	Lokalizacja przewodów	Lokalizacja Typ przewodów izolacji		ql [W/i	m]	tcw [h]	∆QW,d [kWh/rok]	÷
	1	15		10,00	Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku		½ grubości wg WT	8,60		5328	458,21	X
												4
												4
l												-
l												
ľ									5.44		ro og kWh	
l									2.00	2W,d= 4	87	
l										1W,a- 0	,07	
								A	nuluj		OK	

Rys 470. 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, ½ 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 napodstawie listy rozwijanej "**Parametry wody**", kolumny "**DN**", kolumny "**Lokalizacja przewodów**", kolumny" **Typ izolacji". Na podstawie poniższej tabelki:**

Przewody		Na zer	wnątrz os	łony izo	lacyjnej	Wewnątrz osłony izolacyjnej				
0	Izolacja termiczna		bud	ynku		budynku				
temperaturze	przewodów	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	
°C		10-15	20-32	40-65	80-100	10-15	20-32	40-65	80-100	
Przewody	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0	
ciepłej wody	1/2 grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4	
użytkowej –	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7	
przepływ										
zmienny	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9	
55°C										
Przewody	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6	
cyrkulacyjne	1/2 grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1	
– stały	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8	
przepływ	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8	
55°C	-									

 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: $\Delta Q_{w,d} = (L \cdot qi \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$ $\sum \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}} [\mathbf{k}\mathbf{W}\mathbf{h}/\mathbf{rok}] - \mathbf{u}$ średnione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny $\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}}$: $\sum \Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}} = \sum (\Delta \mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{d}})$

 $\mathbf{H}_{\mathbf{W},\mathbf{d}^{-}}$ 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:

 $\mathbf{Q}_{\mathbf{W},\mathbf{nd}}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

 $\sum \Delta Q_{W,d}$ – 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	ηW,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 \square , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik η_{Ws} wyliczany jest z poniższego okna):

Spraw	ność akumulacji ci	epła					x
L.p.	V [dm³]	qs [W/dm³]	tsw [h]		∆Qws [kWh/rok]		+
1	100,000	0,650	 5328,000	34	46,320		V
I							
ΣΔQ	ws = 346,32 - kWh rok) η _{ws} = 0,9	Wh ok	Anuluj		ок	

Rys 471. 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 **w**ariant A **Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe**

$\label{eq:podrecznik} \begin{array}{l} {\sf Podrecznik} \mbox{ użytkownika dla programu ArCADia-TERMO} \\ Certyfikat \end{array}$

		Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki							
Lokalizacja Pojemność		solarne, zasobniki elektryczne całodobowe							
zasobnika	[dm³]	Izolacja	Izolacja	Izolacja					
		10 cm	5 cm	2 cm					
Na	25	0,68	1,13	2,04					
zewnątrz	50	0,54	0,86	1,58					
osłony	100	0,43	0,65	1,23					
izolacyjnej	200	0,34	0,49	0,95					
budynku	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	25	0,55	0,92	1,66					
osłony	50	0,44	0,70	1,29					
izolacyjnej	100	0,35	0,53	1,00					
budynku	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 [dm³]	Małe zasobniki elektryczne
Na	25	2,80
zewnątrz	50	2,80
osłony	100	2,80
izolacyjnej	200	
budynku	500	
	1000	
	1500	
	2000	
Wewnątrz	25	2,28
osłony	50	2,28
izolacyjnej	100	2,28
budynku	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	

Wariant C Zasobniki gazowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm³]	Zasobniki gazowe
Na	25	3,13
zewnątrz	50	3,07
osłony	100	3,02
izolacyjnej	200	2,96
budynku	500	2,89
	1000	2,84
	1500	2,81
	2000	2,78
Wewnątrz	25	2,55
osłony	50	2,50
izolacyjnej	100	2,46
budynku	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: $\Delta Q_{W,S} = (Vs \cdot qs \cdot t_{CW}) \cdot 10^{-3}$ $\sum \Delta Q_{w,s}$ [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,

ROCZNE 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

	wg, kozporządzenia wi							
L.p.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	qel,HV [W/m²]	Ilość [szt.]	tel [h/rok]	Af [m²]	Eel,pom,H [kWh/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C		100,000	0,700	 1	6000,000	 36,000	151,200
2	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	 •	100,000	1,100	 1	8760,000	 36,000	346,896

Rys 472. 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 jaka 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*,

 $A_f[\mathbf{m}^2]$ – 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: $E_{el,pom,W} = q_{el,W} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

 $\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E}_{el,pom,W}$: $\sum \mathbf{E}_{el,pom,W} = \sum (\mathbf{E}_{el,pom,W})$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	qel[W/m2]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami	0,2-0,7	5000-
	członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C		6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m2 z grzejnikami	0,1-0,4	4000-
	członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C		5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 z grzejnikami	0,5-1,2	6000-
	podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C		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	0,05-0,1	7300
	przerywana do 4 godz./dobę		
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m2, praca	0,05-0,1	5840
	przerywana do 8 godz./dobę		
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	0,8-1,7	200-350
	A=250 m2		
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad	0,1-0,6	300-450
10	A=250 m2	0.0.0 (1.400
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	1400-
1.4		0.05.0.2	3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotra do ogrzewania w budynku ponad A=250	0,05-0,2	2500-
15	III2 Nanad nomocniczy nomny cienta wodą/wodą w układzie przygotowanie cientej	1016	4300
15	wody	1,0-1,0	400
16	Naned nomocniczy nomny cienta glikol/woda w układzie przygotowania cientej	0.6-1.0	400
10	wody	0,0-1,0	400
17	Naned nomocniczy nompy cienła woda/woda w układzie ogrzewania	10-16	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0.6-1.0	1600
19	Regulacia wezła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0.05-0.1	8760
20	Pompy i regulacia instalacii solarnei w budynkach do A=500 m2	0.2-0.4	1000-
		-,, -	1750
21	Pompy i regulacia instalacii solarnei w budynkach ponad A=500 m2	0.1-0.3	1000-
	I Gauja anajara jaratjar I	- 7 - 7-	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	0,6-1,6	6000-
	1/h		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: $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,e}$

 $Q_{P,W}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

$Q_{P,W} = w_W \cdot \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$

 $Q_{K,W}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby podgrzewu ciepłej wody budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

 $Q_{K,W} = \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$

Roczi	e zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej	and the second second			- 1999-1	in the second		×
Roo	izaj obliczeń Ręczny							
L.p.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	Moc [kW]	Czas pracy [h/rok]	Zapotrzebowanie energii [kWh/rok]	Uwagi	+
1	Pompa grundfos UPE 25-40 obieg 1 instalacji co		100,000	0,030	5000,000	150,000	Działa cały okres	
								P
ΣEe	_{pom,H} = 150,00 <u>- kWh</u> rok					Anuluj	ок	

Rys 473. 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 jaka 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: $E_{el,pom,W} = Moc \cdot ilość \cdot t_e \cdot 10^{-3}$

 $\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,W}$: $\sum E_{el,pom,W} = \sum (E_{el,pom,W})$

12.3 CHŁODZENIE

🕺 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasowa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni Kamienica 2.6_chlod_1 📃 💷 💻 💷						
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia Pomoc 🔻 🦘 🐨						
CERTYFIKAT	Chłodzenie					
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników	Typ raportu: Budynek Nazwa: Certyfikat Ilość chłodu niezbędna na pokrycie pot	trzeb $Q_{C,rd} = 9338,89 \frac{kWh}{8}$	Zdjęcielrysunek - podgląd			
Certyfikat	Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje Uwagi	• •			
E⊷ Część mieszkalna Lista stref ↓↓ Źródła chłodu	Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami 91-848 Łódź ul. Zielona 15				
Część usługowa	Cześć/całość budynku:	Całość				
Bring Lista stref Bring S8 Skiep Bring Źródła chłodu	Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	2010				
🛄 🚯 Klimatyzacja 100%	Rok budowy instalacji:	2008	• •			
	Cel wykonania świadectwa:	Ξ,	• •			
	Liczba lokali mieszkalnych:	1	• •			
	Przeznaczenie budynku:	Usługowy				
	Liczba kondygnacji:	2				
	Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C, lato tl = 25°C	• •			
	Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A ₇ = 144,98 m ²	: :			
Ogrzewanie i wentylacja	Powierzchnia użytkowa:	100	• •			
Ciepła woda użytkowa	Podział powierzchni:	69% pow. użytk.	• •			
Chłodzenie Chłodzenie	Liczba użytkowników:	6				
Oswietlenie	Kubatura:	417 m3				
DANE WEJŚCIOWE	Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna				
OBLICZENIA CIEPLNE	Raport o blędach					
CERTYFIKAT	L.p. Typ	Op	NS			
RAPORTY	Odśwież listę błędów!					
(10/14]			Zamknij			

Rys 474. Okno 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.

12.3.1.1 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:

 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),
 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,



-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 zakładach 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 zakładach 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,

- Charakterystyka techniczno-użytkowa Instalacje Uwagi Budynek referencyjn Kamienica ze sklepami Rodzai budvnku: ul. Sienkiewicza 85/87 Adres: Część budynku Część/całość budynku: Rok zakończenia budowy 1948 /oddania do użytku: Rok budowy instalacji: 2000 Cel wykonania świadectwa: 1 Rozbudowa Liczba lokali mieszkalnych: Przeznaczenie budynku: Usługow-mieszkalny Liczba kondygnacji: 1 Temperatury eksploatacyjne: zima tz = 20°C Powierzchnia użytkowa o A_F= 85,00 m² regulowanej temperaturze: Powierzchnia użytkowa: 85 m2 Podział powierzchni: 100 % mieszkalnej Liczba użytkowników: 238.000 Kubatura: Rodzaj konstrukcji: tradycyjna
- 12.3.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Rys 475. 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/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, należ 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.

12.3.1.3 Zakładka Instalacje



Rys 476. Zakładka Instalacje

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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.

12.3.1.4 Zakładka Uwagi

Obliczenia Qwn Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje Uwagi Budynek referencyjn						
Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku: brak uwag						
Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii: brak uwag						
Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji brak uwag						
Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z cieplej wody użytkowej: brak uwag						
Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej; brak uwag						

Rys 477. Zakładka Uwagi

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.

12.3.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Typ budynku do obliczeń referencyjnych:	Szkoła
Suma pól przegród	Kubatura po obrysie zewnętrznym
() A = 3209,50 m ²	1 V _E = 7031,94 m ³
Współczynnik kształtu	Powierzchnia użytkowa
() $AV_{E} = 0,46 \frac{1}{m}$	• A _{FC} =724,56 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych	Dobowe zużycie ciepłej wody
A _{w,e} = 1007,55 m ²	V _{CW} ⁼ 8,00 dm ³ /(j.o.)*24h Tablice
Powierzchnia w jednostce odniesienia	Bezwymiarowy czas użytkowania
(i) a ₁ = 10,00 (m ² /(j.o.) Tablice	bt = 0,55 Tablice
Moc elektryczna	Czas użytkowania oświetlenia
() $P_N = 20,00 \frac{W}{m^2}$ Tablice	t _o = 2000,00 <u>h</u> Tablice
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie	
ΔEP _W = 13,11 <u>kWh</u> m ² *rok	() $\Delta EP_{L} = 108,00 \frac{kWh}{m^{2} rok}$
Energia pierwotna budynku referencyjneg	0
EP _{ref nowy} 3190,90 kWh m ² *rok	EP _{ref przeb.} 3669,53 <u>kWh</u> m ² *rok



SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF

NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 $A_{f,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM $A_{w,e}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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 podpowiedzi odpalanej przyciskiem Tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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	Szpitale	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe,	5
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania 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	Szpitale	0,90		
6	Restauracje, gastronomia	0,80		
7	Dworce kolejowe,	0,80		
	autobusowe, lotnicze			
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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

Lp.	Typ budynku	Udział powierzchni użytkowej na osobę a ₁ [m²/(j.o.]
1	Biura, urzędy	15
2	Szkoły, bez natrysków	10
3	Hotele – część noclegowa	20
4	Hotele z gastronomią	25
5	Szpitale	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe,	25
	autobusowe, lotnicze	
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 tablice, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

	T 1 1 1	
Lp.	i yp budynku	Czas uzytkowania
		oświetlenia
		t₀ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitale	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	4000
	lotnicze	
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 wartośćobliczona z wzoru **EP**_W = **1,56·19,1·V**_{cw}· $\frac{b_t}{a_1}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0)/1000$.

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Suma pól przegród A = 3403,40 m ²	Kubatura po obrysie zewnętrznym V _E = 7127,35 m ³
Współczynnik kształtu AV _E = 0,48 <u>1</u> m	Powierzchnia użytkowa () A _{FC} =724,56 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych () A _{w,e} = 1007,55 m ²	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie. ΔEP _W = 17,99 <u>kWh</u> m ² trok	
Energia pierwotna budynku referencyjnego EP _{ref nowy} 123,98 kWh m ² *rok	

Rys 479. 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 wartośćobliczona 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/Ve – wartość wyliczana z wzoru A/Ve. 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 ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e^-} pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru $\Delta EP_W = 7800/(300+0,1*\sum A_f)$, gdzie A_f jest sumą powierzchni stref ogrzewanych.

ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	wa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne	e 30 dni Kami	enica 2.6_chlod_1
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawie	nia Pomoc 🌈 🔻 🥎 🖤		
CERTYFIKAT	Chłodzenie		
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników	Nazwa źródła chłodu Klimatyzacja Procentowy udział źródła w grupie: 100,00 % (B) Obliczony udział wg Q _{C, nd} Isód chłodu nieżbędna na pokrycie potrzeb Q _{C nd} 2 2 Jostrzenie tworu Uniku, strzeb Q _{C nd} 938,89 k¼n 2	Informacje uzupełniające Uwagi: 32 st jest to max.obl.temp zewn. i wewnętrzna, dla ktorej klimatyzacja nie działa, jesli nie ma klimatyzacji.	
Certyfikat	Efektywność energetyczna wytwarzania chłodu Rodzaj pałwa: Energia elektryczna - produkcja mieszana		Współ. efektywności energetycznej W _c = 3,00
Lista stref	Typ systemu chłodzenia: System bezpośredni	Tablice	ESSER = 3,10
⊡∎ Część usługowa ⊡∎ Lista stref S8 Sklep	Rodzaj systemu chłodzenia: chłodzonym powietrzem	Baza	
ÉÈ Źródła chłodu 🕸 Klimatyzacja 100%	týp instalacjinosnika: Klimatyzacja komfortu Sprawność rozdziału chłodu	Klimatyzacja komfortu chłodu Sprawność rozdziału	
	nyp systemu rozoziału: Bezposrednie - scentralizowane Rodzaj systemu rozdziału: Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	Tablice Baza	η _{C,d} =0,90
	Sprawność regulacji i wykorzystania chłodu	Sprawność regulacji	
	Rodzaj instalacji: Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach	Tablice	n = 0.92
	Wyposażenie: Regulacja skokowa	Baza	i uga li i
Ogrzewanie i wentylacja Ciepła woda użytkowa	Sprawność akumulacji chłodu Parametry zasobnika putrzewace: Bez zasobnika buforowego	Tablice	Sprawność akumulacji n _{C.8} = 1,00
Chłodzenie Oświetlenie	Roczne zapotrzebowanie energii	Baza	Sprawność całkowita
DANE WEJŚCIOWE	elektrycznej koncowej do napędu urządzeń wolnice a	Ount2	η _{C,M} =2,57
CERTYFIKAT	L.p. Typ	Opis	*
RAPORTY	Ostrzeżenie Parametr "Mostek ciepiny przegrody", nie został poprawnie w Ostrzeżenie Parametr "Mostek ciepiny przegrody", nie został poprawnie w Ostrzeżenie Parametr "Mostek cieniny rozentody", nie został poprawnie w	vypełniony! vypełniony!	
(10/14)			Zamknij

12.3.1.6 Okno źródła chłodu

Rys 480. Okno certyfikat źródła chłodu

Baza - przycisk dorepu dostępu do bazy urzadzeń. Można też dodawać własne urządzenia.

NAZWA ŹRÓDŁA CHŁODU – 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 $Q_{C,nd}$.

OBLICZONY UDZIAŁ W Qc,nd - zaznaczenie tej opcji pozwala na obliczenie procetowanego udziału wybranego źródła chłodu w budynku

Lp.	Miesiąc	Udział	ΣQH,nd [kWh/mc]	Udział %	ΣQH,nd% [kWh/mc]	
1	Styczeń	✓	0	100	0	
2	Luty	✓	0	100	0	
3	Marzec	✓	0	100	0	
4	Kwiecień	✓	0	100	0	
5	Maj	✓	1697,84	100	1697,84	
6	Czerwiec	✓	1928,94	100	1928,94	
7	Lipiec	\checkmark	2069,37	100	2069,37	
8	Sierpień	\checkmark	2089,19	100	2089,19	
9	Wrzesień	\checkmark	1553,55	100	1553,55	
10	Październik	\checkmark	0	100	0	
11	Listopad	✓	0	100	0	
12	Grudzień	✓	0	100	0	
Razem: 9338,89 9338,89						

Rys 481. Obliczenia Qc,nd dla wybranego źródła chłodu

ILOŚĆ 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.

GRUPAWSPÓŁCZYNNIK 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	Lp.	Nazwa Rodzaju źródła chłodu
chłodzenia		
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

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO Certyfikat

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
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	5,1-5,4
		funkcją free cooling	
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	5,4-5,7
		funkcją free cooling	
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	5,1-5,4
		funkcją free cooling	
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	5,4-5,7
		funkcją free cooling	
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	5,1-5,4
		funkcją free cooling	
13	27	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0

$\label{eq:podrecznik} \begin{array}{l} \mathsf{Podrecznik} \ \mathsf{u}\dot{\mathsf{z}}\mathsf{y}\mathsf{t}\mathsf{k}\mathsf{o}\mathsf{w}\mathsf{n}\mathsf{i}\mathsf{k}\mathsf{a} \ \mathsf{d}\mathsf{l}\mathsf{a} \ \mathsf{programu} \ \mathsf{ArCADia}-\mathsf{TERMO} \\ Certyfikat \end{array}$

13	28	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
13	29	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z	5,4-5,7
		funkcją free cooling	
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	6,0-6,3
		funkcją free cooling	
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	Lp.	Nazwa typu systemu rozdziału
chłodzenia		
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	1,0	
1	powietrzem		
2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym	1,0	
-	wodą		
3	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym	1,0	
5	powietrzem		
4	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym	1,0	
-	wodą		
5	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem	0,98	
5	chłodzonym powietrzem		
6	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem	0,98	
0	chłodzonym wodą		
7	System VRV	0,94-0,98	
8	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,9	CRUPA SPRAWNOŚĆ
0	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ prosty bez podziału	0,92	RECULACI
9	na obiegi		WVTWARZANIA
10	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ z podziałem na	0,96	CHŁODI
10	obiegi pierwotny i wtórny		CILODO
11	Instalacja wody lodowej 15/18 °C układ zasilający belki	0,98	RODZAJ INSTALACII-
11	chłodzące obiegi		lista wyboru zawierająca

wartości z poniższej tabeli:

Lp.	Nazwa rodzaju instalacji	
1	Instalacja wody lodowej z termostatycznymi 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	Lp.	Nazwa regulacji	$\eta_{C,e}$
instalacji			
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 podstawiewyświetlanej lista w tym Combie powinna, być wstawiany współczynnik η_{Cs} :

Lp.	Nazwa parametry zasobnika buforowego	$\eta_{\mathrm{C,s}}$
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

enia pomocniczego		Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	qel,H\ [W/m²	/	Ilość [szt.]	tel [h/rok]		Af [m²]	Eel,pom,H [kWh/rok]
v budynku do A=250 m² z towymi, granica ogrzewania 12			100,000	0,700		1	6000,000		36,000	151,200
du wentvlacvinego	۱	~	100.000	1,100		1	8760,000		36,000	346,896
	inia pomocniczego i budynku do A=250 m² z jowymi, granica ogrzewania 12 du wentylacyjnego	shia pomocniczego · budynku do A=250 m ² z iourymi, granica ogrzewania 12 du wentylacyjnego	Inia pomocniczego Uwzględnić w nawtźcaniu • budynku do A=250 m³ z i toutynu, granica ogrzewania 12 ··· □ du wentylacyjnego ··· ☑	Ima pomocniczego Uwzględnić w Udzał nawtzanu Udzał (%) - budynku do A=250 m² z iowymi, granica ogrzewania 12 Image: 100,000 du wentylacyjnego Image: 100,000	Inia pomocniczego Uwzględnić w Udział cel. H nawtżanu Udział cel. H nawtżanu (%) U//m² i budynku do A=250 m² z towymi, granica ogrzewania 12 ··· I 100,000 0,700 du wentylacyjnego ··· I 100,000 1,100	Inia pomocniczego Uwzgłądnić w Udzieł gel, HV nawdzaniu Udzieł gel, HV (M/W i budynku do A=250 m² z iowymi, granica ogrzewania 12 Image: Image	Inia pomocniczego Utwzględnić w Udalat gel,HV Ilość nawilizaniu Udalat gel,HV Ilość • budynku do A=250 m² z iowymi, granica ogrzewania 12 ··· … … 100,000 0,700 … 1 du wentyśscyjnego … ☑ 100,000 1,100 … 1	Ima pomocniczego Uwzgłędnić w Udzał gej,łł/ I lość tek I mawiżanu (%) [W/m] [zzt.] [gt.] I budynku do A=250 m² z I 100,000 0,700 I 1 6000,000 u wontylacyjnego III 100,000 1,100 I 1 8760,000	Ima pomocniczego Uwzgłądnić w Udział gel, HV Tiosc teł i budynku do A=250 m² z [%] [W/m²] [szt.] [byłok] i budynku do A=250 m² z 100,000 0,700 1 6000,000 u wentyłacyjnego I 100,000 1,100 1 8750,000	Inta pomocniczego Uwzglenić w Udzar (gel,H') Odck (fm²) Todck (fm²) Color (fm²) African (fm²) · budynicu do A=250 m² z I 100,000 0,700 1 6000,000 35,000 du wentylacyjnego I 100,000 1,100 1 8760,000 36,000

Rys 482. 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 jaka 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*,

 $A_f[\mathbf{m}^2]$ – 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: $E_{el,pom,C} = q_{el,C} \cdot ilość \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

 $\sum E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $\mathbf{E}_{el,pom,C}$: $\sum \mathbf{E}_{el,pom,C} = \sum (\mathbf{E}_{el,pom,C})$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	qel[W/m2]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami	0,2-0,7	5000-
	członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C		6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m ² z grzejnikami	0,1-0,4	4000-
	członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C		5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m2 ² z grzejnikami	0,5-1,2	6000-
	podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C		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	0,05-0,1	7300
	przerywana do 4 godz./dobę		
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca	0,05-0,1	5840
	przerywana do 8 godz./dobę		
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	0,8-1,7	200-350
	A=250 m2		
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad	0,1-0,6	300-450
	A=250 m2		
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	0,05-0,2	2500-
	m2		4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej	1,0-1,6	400
16	wody	0.610	100
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej	0,6-1,0	400
17	Wody	1016	1.000
1/	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 m ²	0,2-0,4	1000-
0.1		0.1.0.2	1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m ²	0,1-0,3	1000-
- 22		0.0.0 (1/50
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-
22		0.6.1.6	8/60
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6	0,6-1,6	6000-
24		0105	8760
24	wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	0000- 8760
25		0511	8/00
25	wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	0000-
26	Want datam mising an alla da mant la since a	1120	8/00
26	wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	0000-
		1	0/00

Roc	Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej							
Ro	dzaj obliczeń Ręczny							
L.p	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Uwzględnić w nawilżaniu	Udział [%]	Moc [kW]	Czas pracy [h/rok]	Zapotrzebowanie energii [kWh/rok]	Uwagi	-
1	Pompa grundfos UPE 25-40 obieg 1 instalacji co		100,000	0,030	5000,000	150,000	Działa cały okres	. 🗙
								P
								12
ΣE	$_{\text{al,pom},H} = 150,00 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$					Anuluj	ок	

Rys 483. 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 jaka 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 .

 $E_{el,pom,C}$ [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 $\mathbf{E}_{el,pom,C}$: $\sum \mathbf{E}_{el,pom,C} = \sum (\mathbf{E}_{el,pom,C})$

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:

 $\mathbf{Q}_{\mathbf{P},\mathbf{C}} = \mathbf{3} \cdot \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} + \mathbf{3} \cdot \boldsymbol{E}_{el,pom,C}$

 $Q_{K,C}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby chłodnicze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

 $\mathbf{Q}_{\mathrm{K,C}} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$

12.4 OŚWIETLENIE

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasov	va 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjo	onalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni Ka	mienica 2.6_chlod_1
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawien	ia Pomoc 🌈 🔻 🥎 🖤		
CERTYFIKAT	Oświetlenie		
Efekt ekologiczny	Typ raportu: Budynek		Zdjęcie/rysunek - podgląd
C Efekt ekonomiczny	Nazwa: Certyfikat		
Certyfikat	Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje Uwagi	
Część mieszkalna	Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami	•
Część usługowa	Adres:	91-848 Łódź ul. Zielona 15	
Standardowe	Część/całość budynku:	Całość	
S7 Łazienka	Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	2010	
	Rok budowy instalacji:	2008	
	Cel wykonania świadectwa:		
	Liczba lokali mieszkalnych:	1	• •
	Przeznaczenie budynku:	Usługowy	• •
	Liczba kondygnacji:	2	
	Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C, lato tl = 25°C	
	Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A ₇ = 144,98 m ²	• •
Ogravanja i wantulacia	Powierzchnia użytkowa:	100	
Ciepła woda użytkowa	Podział powierzchni:	69% pow. użytk.	
💑 Chłodzenie	Liczba użytkowników:	6	• •
V Oświetlenie	Kubatura:	417 m3	• •
📝 DANE WEJŚCIOWE	Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna	
BLICZENIA CIEPLNE	Raport o bledach		
CERTYFIKAT	L.p. Тур	Opis	
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Parametr "M	fostek cieplny przegrody", nie został poprawnie wypełniony!	
	2 Ostrzeżenie Parametr TV 3 Ostrzeżenie Parametr TV	tostek ciepiny przegrody", nie został poprawnie wypełniony! tostek ciepiny przegrody", nie został poprawnie wypełniony!	-
< [11/14] >			Zamknij

Rys 484. Okno 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.

12.4.1.1 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 A_f). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

 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),
 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:



Legenda oznaczeń na drzewku:



-przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach 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 zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepła wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy



÷È₽

- brak obliczeń źródeł oświetlenia

 przejście do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik i energię pomocniczą dla źródeł,

Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje Uwagi Budynek referencyjn
Rodzaj budynku:	Szkoła
Adres:	28-313 Nowa Wieś 122
Część/całość budynku:	całość
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1972
Rok budowy instalacji:	2010
Cel wykonania świadectwa:	budynek istniejący
Liczba lokali mieszkalnych:	1
Przeznaczenie budynku:	Szkolno-oświatowy
Liczba kondygnacji:	2
Temperatury eksploatacyjne:	zima tz = 20°C, lato tl = 25°C
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	A _F = 1334,92 m ²
Powierzchnia użytkowa:	1583
Podział powierzchni:	90% pow. użytk.
Liczba użytkowników:	100
Kubatura:	4770.163
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna

12.4.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Rys 485. 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/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, należ 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.

12.4.1.3 Zakładka Instalacje



Rys 486. Zakładka Instalacje

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

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 CIEPLEJ 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.

12.4.1.4 Zakładka Uwagi

Obliczenia Qwn Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje Uwagi Budynek referencyjn
Możliwe zmiany w zakresie oskony zewnętrznej budynku: brak uwag
Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii: <mark>brak uwag</mark>
Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji brak uwag
Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z cieplej wody użytkowej; brak uwag
Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej: brak uwag

Rys 487. Zakładka Uwagi

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.

12.4.1.5 Zakładka Budynek referencyjny

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Typ budynku do obliczeń referencyjnych:	Szkoła
Suma pól przegród	Kubatura po obrysie zewnętrznym
A = 3209,50 m ²	V _E = 7031,94 m ³
Współczynnik kształtu	Powierzchnia użytkowa
1 $A/V_{\rm E} = 0.46 \frac{1}{\rm m}$	A _{FC} =724,56 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych	Dobowe zużycie ciepłej wody
A _{w.e} = 1007,55 m ²	V _{cw} ⁼ 8,00 dm ³ /(j.o.)*24h Tablice
Powierzchnia w jednostce odniesienia	Bezwymiarowy czas użytkowania
() a ₁ = 10,00 (m ² /(j.o.)) Tablice	bt = 0,55 Tablice
Moc elektryczna	Czas użytkowania oświetlenia
() $P_N = 20,00 \frac{W}{m^2}$ Tablice	() $t_0 = 2000,00 \frac{h}{rok}$ Tablice
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie.	
DEP _W = 13,11 <u>kWh</u> m ² *rok	$\triangle EP_{L} = 108,00 \frac{kWh}{m^{2} rok}$
Energia pierwotna budynku referencyjnego	D
EP _{refnowy} 3190,90 kWh m ² *rok	EP _{ref przeb.} 3669,53 <u>kWh</u> m ² *rok



SUMA PÓL PRZEGRÓD ODGRADZAJĄCYCH BUDYNEK OD ZEWNATRZ I STREF

NIEOGRZEWANYCH A [m²]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

POWIERZCHNIAŚCIANZEWNETRZNYCHBUDYNKU,LICZONAPOOBRYSIEZEWNĘTRZNYM A_{w,e^-} pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona zsumy powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych.Wartość jest ponownie przeliczana po zmianie parametrówprzegród wpisanych w strefach cieplnych, dlatego w przypadku ręcznego wpisywania danej zalecane jestwykonywanie tego na końcu.

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY V_{cw} - 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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

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	Szpitale	325
6	Restauracje, gastronomia	50
7	Dworce kolejowe,	5
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania 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	Szpitale	0,90
6	Restauracje, gastronomia	0,80
7	Dworce kolejowe,	0,80
	autobusowe, lotnicze	
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 użytkowania 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	Szpitale	20
6	Restauracje, gastronomia	10
7	Dworce kolejowe,	25
	autobusowe, lotnicze	
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 ^{Tablice}, domyślnie wstawiamy wartości w zależności od wybranego typu użytkowania 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	Szpitale	25
4	Restauracje, gastronomia	25
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	20
	lotnicze	
6	Handlowo-usługowe	25
7	Sportowo-rekreacyjne	20

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o - 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 użytkowania budynku (wartość wybierana w oknie dane wejściowe/Dane budynku).

	T 1 1 1	
Lp.	i yp budynku	Czas uzytkowania
		oświetlenia
		t₀ [h/rok]
1	Biura, urzędy	2500
2	Szkoły	2000
3	Szpitale	5000
4	Restauracje, gastronomia	2500
5	Dworce kolejowe, autobusowe,	4000
	lotnicze	
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 wartośćobliczona z wzoru **EP**_W = **1,56·19,1·V**_{cw}· $\frac{b_t}{a_1}$. 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 wartośćobliczona z wzoru $EP_L = (2,7 \cdot P_N \cdot t_0)/1000$.

Charakterystyka techniczno-użytko Instalacje	Uwagi Budynek referencyjny
Suma pól przegród A = 3209,50 m ²	Kubatura po obrysie zewnętrznym V _E = 7031,94 m ³
Współczynnik kształtu 1 A/V _E = 0,46 $\frac{1}{m}$	Powierzchnia użytkowa A _{FC} =724,56 m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych	
Dodatki na jednostkowe zapotrzebowanie. ΔΕΡ _W = 17,99 <u>kWh</u> m ²⁴ rok	
Energia pierwotna budynku referencyjnego EP _{refnowy} 122,12 <u>kWh</u> m ² *rok	EP _{ref pref preset.} 140,44 <u>kWh</u> m ² *rok

Rys 489. 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 wartośćobliczona 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,e} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNETRZNYCH BUDYNKU, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM A_{w,e}- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona 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.

CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W CIĄGU ROKU ΔEP_W - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana wartośćobliczona z wzoru $\Delta EP_W = 7800/(300+0,1*\sum A_f)$, gdzie A_f 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,



12.4.1.6 Okno źródła oświetlenia wbudowanego

Rys 490. Okno certyfikat źródła oświetlenia

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	to
1	Biura	2250	250	2500
2	Szkoły	1800	200	2000
3	Szpitale	3000	2000	5000
4	Budynki gastronomii i usług	1250	1250	2500
5	Dworce kolejowe, lotniska,	2000	2000	4000
	muzea, hale wystawiennicze			
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 domyślnie wstawiamy wartość F_D = 1,0

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji ¹⁾	FD
		Ręczna	1.0
1	Biura, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale	Regulacja światła	0.9
	wystawiennicze	z uwzględnieniem światła dziennego	
2	Budynki handlowe, budynki gastronomii i usług	Ręczna	1.0
		Ręczna	1.0
3	Szkoły, szpitale	Regulacja światła	0.8
		z uwzględnieniem światła dziennego	
¹⁾ założono, że co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.			

GRUPA WPŁYW NIEOBECNOŚCI PRACWNIKÓW 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_0 , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi domyślnie wstawiamy wartość $F_0 = 1,0$

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

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

EKSPLOATACYJNE NATĘŻENIE OŚWIETLENIE W POMIESZCZENIU Em [lx] – użytkownik wstawia

Tablice

własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy Em na podstawie przeznaczenia pomieszczenia.

SKUTECZNOŚĆ ŚWIETLNA η_z [lm/W] – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera 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 $P_N [W/m^2]$ – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości $E_m i \eta_Z z$ wzoru: $P_N = 4,3 \cdot E_m / \eta_Z$

Użytkownik może wstawić własną wartość, jednak po zmianie w $E_m i \eta_Z$ zostanie ona od nowa przeliczona.

GRUPA PARAMETRY DO OBLICZEŃ ŚREDNIEJ WAŻONEJ MOCY JEDNOSTKOWEJ I ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃA_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 EL

[kWh/m²rok]- wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

$$E_{L,j} = F_C \cdot \frac{P_N}{1000} [(F_0 \cdot F_D \cdot t_D) + (F_0 \cdot t_N)]$$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

 $E_{K,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energie końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

$\mathbf{E}_{\mathrm{K,L}} = \Sigma \left(E_{L,i} \cdot A_f \right)$ (suma wartości dla każdej grupy)

 $\mathbf{Q}_{P,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energie pierwotną na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

 $\mathbf{Q}_{\mathrm{P,L}} = \mathbf{3} \cdot \mathbf{E}_{\mathrm{K,L}}$

12.5 RAPORT CERTYFIKAT

🕺 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	wa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni Kamienica 2.6_chlod_1 📃 💷 💌
Plik Wersja Raporty Ustawienia Pon	noc 🌈 🔻 🔿 🐨
RAPORTY	Certyfikat
Efekt ekologiczny	CERTYEIKAT
Ffekt ekonomiczny	EP - budynek oceniany
	236.5 kWh/(m²rok)
ALL DODOL BLIEFLIKOW	
Część mieszkalna	
Część usługowa	EP-ref budynek nowy 266.59XWh(m*rok) 366.33XWh(m*rok) 366.33XWh(m*rok) E
	Parametry dla budynku ocenianego
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 236.482 kWh/(m ² rok)
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 116.176 kWh/(m ² rok)
	Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną:
	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q _p : 15141.730 kWh/rok
	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny Q _{p,H} : 7150.702 kWh/rok
	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do przygotowania ciepłej wody $Q_{p,w}$; 3029.241
Chliczenia cientre	kWh/rok
Obliczenia chłodu	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia i wentylacji Q _{p,C} : 3623.798 kWh/rok
Certyfikat	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego Qp1: 4030.074 kWh/rok
💋 DANE WEJŚCIOWE	T,4
E OBLICZENIA CIEPLNE	Bapart a bledach
CERTYFIKAT	L.p. Typ Opis A
RAPORTY	Ostrzeżenie Parametr "Mostek cieplny przegrody", nie został poprawnie wypełniony!
	2 Ostrzeżenie Parametr "Mostek depiny przegrody", nie został poprawnie wypełniony!
	1 3 IOstrzeżenie Parametr "Mostek cieniny nrzegrody", nie został noorawnie wynekniony!
< [14/14] >	

Rys 491. Okno Certyfikat, 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 trzecia ikonką pokazuje dane wejściowe do projektu (przyjęte sprawności, wyliczone energie końcowe i pierwotne, energię pomocniczą dla każdego wstawionego źródła)

12.5.1 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.

12.5.2 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 $Q_{P,H}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{P,H}=w_H \cdot Q_{K,H} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$. 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 $Q_{P,C}(\frac{kWh}{rgk})$ - 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 $Q_{P,C}=3 \cdot E_{K,L}$.

12.5.3 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 $Q_{K,H} = \frac{Q_{W,Rd}}{n_{W} tor}$.

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 $E_{K,L}=\Sigma(E_{L,j} \cdot A_f)$.

12.5.4 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 :

13 EFEKTEKOLOGICZNY

13.1 WSTĘP DO EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Nakładka na ArCADia-TERMO efekt ekologiczny pozwala na obliczenie zużycia poszczególnych paliw przez systemy grzewczo-wentylacyjne, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i systemy pomocnicze, a także emisji zanieczyszczeń do atmosfery SO₂, NO_x, CO, CO₂, Pył, Sadza, B-a-P. Obliczenia wykonywane są zarówno dla danych wpisanych w części certyfikat jak i audytu na podstawie wybranego wariantu optymalnego.

Efekt ekologiczny potrzebny jest w przypadku kiedy wykonujemy audyt do dotacji unijnych lub Funduszu Ochrony Środowiska.

W przypadku obliczeń dla ŚCHE lub Projektowanej Charakterystyki Energetycznej użytkownik dostaje możliwość porównania zaprojektowanych systemów w budynku z alternatywnymi (np. z systemami na paliwa odnawialne), co przydatne do analizy oddziaływania na środowisko inwestycji. Dodatkowo możemy zobaczyć ile paliwa zużywa nasz budynek dla zaprojektowanych systemów i ile mógłby zużywać w przypadku gdy użylibyśmy alternatywnych źródeł.

Podstawą obliczeń emisji zanieczyszczeń są Materiały informacyjno-instruktarzowe MOŚZNiL 1/96 "Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw" Dz. U. 04.281.2784.

13.2 WYBÓR OBLICZEŃ EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Użytkownik efekt ekologiczny może wybrać w dowolnym momencie obliczeń zarówno certyfikatu jak i audytu

energetycznego, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę **EFEKT EKOLOGICZNY**. Na tej podstawie w zależności od tego czy ma wybrane obliczenia audytu czy certyfikatu pojawi się w dolnej części dodatkowy pasek "Efekt ekologiczny" z dwoma podgrupami Audyt i certyfikat.



Rys 492. Okno Wybór obliczeń

13.3 EFEKT EKOLOGICZNY DLA CERTYFIKATU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia ŚCHE lub PCHE program przenosi nam dane odnośnie zapotrzebowania na moc, sprawności, rodzaju paliwa, zużycia energii elektrycznej na urządzenia pomocnicze, dla wszystkich zaprojektowanych systemów w budynku. Program na podstawie wybranego rodzaju paliwa wstawia domyślnie wartość opałową Hu (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

13.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA

🕻 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czasowa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni All Jedn 2b											
Plik Wersja Raporty Ustawienia Pon	noc	∩ ▼ ↑ ▼									
JŽYCIE PALIW Certyfikat											
📡 Efekt ekologiczny 🛛 🖉 Poblerz dane z certyfikatu											
D Efekt ekonomiczny	Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych										
Dobór grzejników	L.p.	Rodzaj paliwa Udział Qhnd Qk,h Wartość opałowa Jednostka Zużycie Jednostka Wh/rok Hu Jednostka Paliwa B									
Zużycie paliw	1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	12283,34	0,66	18724,60	7,70	kWh/kg	. 2431,77	kg/rok	
() Alternatywne źródła											
		Uwzględnij roczne zużycie energ	ii przez urzą	(dzenia pomocn	icze:	0 kWh rok					
	_ 🔳 Z	użycie paliw systemów przy	gotowania	ciepłej wody							
	L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qwnd kWh/rok	ηtot	Qk,w kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie pałwa B	Jednostka	
	1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,00	1204,36	0,60	2007,27	1,00	kWh/kWh	. 2007,27	kWh/rok	
		Uwzględnij roczne zużycie energ	jii przez urzą	dzenia pomocn	icze:	0 kWh					
	- E 2	użycie paliw systemów chłod	dzenia								
	L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qand kWh/rok	ηtot	Qk,c kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	
	1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	A	0,00	0,00	Δ	1,00	kWh/kWh	. 🔺	kWh/rok	
Sectyfikat											
Audyt											
💋 DANE WEJŚCIOWE		uwzgiędnij roczne zużycie energ	n przez urzą	lazenia pomoch	ICZE.	A rok					
OBLICZENIA CIEPLNE											
CERTYFIKAT											
ZUŻYCIE PALIW	Rapo	rt o blędach									
EFEKT EKOLOGICZNY	L.p.	Тур				Op	is			*	
RAPORTY	1	Ostrzeżenie Parametr "V	Vspółczynnik	przenikania Uc	w przegrodz	zie "SZ oc do mo	dern.", powinien zn	ajdować się w prz	edziale od 0,0	0 do 0,30!	
	Ι.,	Oetrostania Daramatr %	Vendezunnik	nmanikania He	w orzeoroda	%a ™07 100∨150	novinian maidou	isé els unersaetris	oh nn nha el	1 801	
(11/19)										Zamknij	

Rys 493. Okno Zużycie paliw certyfikat, włączone pobieranie danych z certyfikatu

POLE POBIERZ DANE Z CERTYFIKATU – w przypadku zaznaczenia **I** program pobiera dane odnośnie zużytej energii, paliwa i sprawności z Certyfikatu, gdy odznaczymy to pole wówczas użytkownik będzie mógł wstawiać własne wartości.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

2	📃 Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych														
L.p.	Rodzaj paliwa		Udział %	Qhnd kWh/rok		ηtot		Qk,h kWh/rok	Wartość opałowa I	: Hu	Jednostk	a	Zużycie paliwa B	Jednostka	+
1	Paliwo - węgiel kamienny		100,00	14737,90	0,7			19923,57	7,70		kWh/kg		2587,48	kg/rok	X
	Uwzględnij roczne zużycie energ	i prz	ez urządze	nia pomocnie	cze:			231,94 kWr rok	1						

Rys 494. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{hnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$ **kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach cieplnych, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{hnd} .

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{H,tot}$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w certyfikacie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,H}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{H,nd}i\eta_{H,tot}$ z wzoru: $Q_{K,H}=Q_{H,nd}/\eta_{H,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

iajdź zukaj: 📕 yniki wyszukiwania aktualn	ie niedostępne.						
	L.p.	Nazwa	Wartość opałowa Hu	Jednos	itka	Uwagi	^
	1	Paliwo - Olej opałowy	10,080	kWh/I			_
	2	Paliwo - Gaz ziemny	9,970	kWh/m ²			
	3	Paliwo - Gaz płynny	6,500	kWh/m ³	kWh/ka		
	4	Paliwo – Węgiel kamienny	7,700	kWh/kg	kWh/kWł	1	
	5	Paliwo – Węgiel brunatny	2,680	kWh/kg	kWh/I		=
	6	Paliwo – Biomasa	4,280	kWh/kg	kWh/m ³		
	7	Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	1,000	kWh/kWh			
	8	Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	1,000	kWh/kWh			
	9	Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	1,000	kWh/kWh			
	10	Ciepło z kogeneracji – Biomasa	1,000	kWh/kWh			
	11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,000	kWh/kWh			
	12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,000	kWh/kWh			
	13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	1,000	kWh/kWh			
	14	Energia elektryczna – Produkcja mieszana	1,000	kWh/kWh			
	15	Energia elektryczna – System PV	1,000	kWh/kWh			
	16	Paliwo – Kolektory słoneczne	1,000	kWh/kWh			
	17	Paliwo – drewno, grab	4,200	kWh/kg			
	18	Paliwo – drewno, buk czerwony	4,200	kWh/kg			-
	•						F.

Rys 495. Baza wartości opałowej

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie …. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,H}}{\mu}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,H} [kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia 🗹 wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

Z	użycie paliw systemów przy	ygotowania ciej	ołej wody								
L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qwnd kWh/rok		ηtot	Qk,w kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	8411,43	0,3		29470,34	7,70	. kWh/kg	•• 3827,32	kg/rok	
	Jwzględnij roczne zużycie ener	gii przez urządze	nia pomocni	icze:		336,00 kW	h c				



RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{wnd} .

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{w,nd}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w przygotowaniu ciepłej wody, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{wnd} .

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{W,tot}$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w certyfikacie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,W}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{W,nd}i\eta_{W,tot}$ z wzoru: $Q_{K,W}=Q_{W,nd}/\eta_{W,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,W}

[kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW CHŁODZENIA

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

Z	Zużycie paliw systemów chłodzenia														
L.p.	Rodzaj paliwa		Udział %	Qcnd kWh/rok		ηtot		Qk,c kWh/rok	Wartość opałowa I	ć Hu	Jednostk	а	Zużycie paliwa B	Jednostka	-
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana		100,00	25348,12	2,7			9388,19	1,00		kWh/kWh		9388,19	kWh/rok	Х
Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 0 KWh rok															

Rys 497. Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{cnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{C,nd}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach chłodu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{Cnd} .

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{C,tot}$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła chłodu ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach chłodu w certyfikacie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,C}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{C,nd}i\eta_{C,tot}$ z wzoru: $Q_{K,C}=Q_{C,nd}/\eta_{C,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_{T}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,C}

[kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

Zużycie paliw systemów oświetlenia wbudowanego	
Roczne zużycie energii elektrycznej przez systemy oświetlenia wbudowanego:	2563,88 kWh rok
Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze:	6,00 kWh rok

Rys 498. Tabela zużycia paliw dla systemów oświetlenia wbudowanego

ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w oświetleniu wbudowanym, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość E_{KL} .

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,L}

[kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

13.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO

🤾 ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	wa 3.0 Niekomercyjna w pełni funkcjonalna wersja czasowa ważna przez następne 30 dni All Jedn_2b								
Plik Wersja Raporty Ustawienia Pon	noc 🕐 🔻 🔿 🐨								
ZUŻYCIE PALIW	ertyfikat								
Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników	Wykonaj obliczenia porównawcze • Wzkyce palko systemów grzewczo - wentykacyjnych: • Roczno zapotrzebowanie na energię uzytkową systemu grzewczo - wentykacyjnych: • I.n. Rodzia rabian Uddał Qrd. •								
Alternatywne żródia	1 Bhergia elektryczna - produkcja w knim/rok kwim/rok paswa s 1 Bhergia elektryczna - produkcja								
	Itz: urvągenij roczne zużycie energi przez urządzenia pomocnicze: 105/12 105/2 Zużycie palw systemów przygotowania ciepiej wody: Zużycie palw systemów przygotowania ciepiej wody: IZD- Rodzaj pałwa Uddał Qłund rotz: Cytycie Struktwork Zużycie Admosta Zużycie Struktwork 1 Deregia elektryczna - produkcja 100,00 1204,36 1,60 752,73 1,00 kkl/h,kl/h 752,73 kkl/h,rok U względni roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 105,12 105/2								
Sectivfikat	Zużycie paliw systemów chłodzenia 0 kWin Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu chłodzenia: 0 kWin								
S Audyt	L.p. Rodzaj paliwa Udział Qond ntot Qk,c Wartość Jednostka Zużycie paliwa B Jednostka 🕂								
Z DANE WEJŚCIOWE	1 Energia elektryczna - produkcja 0,00 0,00 1,00 0,00 1,00 kWh/kWh 0,00 kWh/rok								
OBLICZENIA CIEPLNE CERTYFIKAT ZUŻYCIE PALIW	Uwzgłędnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: A Wła Fapot o biędach Rapot o biędach								
EFEKT EKOLOGICZNY	Lp. Typ Ope Yapoliczymak przenkania U.* w przegrodzie 32 c. do modem.", powinien znajdować się w przedziałk od 0,00 do 0,30 Zochradkania Z zwaniet "Wapóliczymak przenkania U.* w przegrodzie 32 c. do modem.", powinien znajdować się w przedziałk od 0,00 do 0,30								
< [11/19] >	Zamkaij								

Rys 499. Okno Zużycie Paliw, alternatywne źródła certyfikat

WYKONAJ OBLICZENIA PORÓWNAWCZE – pole do wyboru czy w efekcie ekologicznym uwzględniamy alternatywne źródła wówczas zaznaczmy ℤ, lub czy obliczenia wykonujemy tylko dla projektowanego budynku wówczas pole zostawiamy odznaczone.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

Rocz	Z Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych: 14737,90 kWh rok											
L.p.	Rodzaj paliwa	Udzia %	ł Qhnd kWh/rok	ηtot		Qk,h kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednost	a	Zużycie paliwa B	Jednostka	
1	Paliwo - biomasa	••• 100,00	14737,90	0,8		18565,14	4,28	kWh/kg		4337,65	kg/rok	
V 1	Jwzględnij roczne zużycie energ	ii przez urząc	Izenia pomocn	icze: 420,0	$\frac{k!}{r}$	<u>Wh</u> ok						

Rys 500. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

RODZAJ PALIWA – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q_{hnd} .

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{H,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{H,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,H}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{H,nd}i\eta_{H,tot}$ z wzoru: $Q_{K,H}=Q_{H,nd}/\eta_{H,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_H}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,H} [kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia 🕼 wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

Paliwo - biomasa rm 100,00 8411,43 0,4 rm 18965,15 4,28 rm W//kg rm 4431,11 kg/rok	Roca	ne zapotrzebowanie na energi Rodzaj paliwa	ę użyt	kową syste Udział	Qwnd	wani	a ciepłe ηtot	ej wo	Qk,w	,43 <u>kWh</u> rok Wartoś	É	Jednos	tka	Zużycie	Jednostka
	1	Paliwo - biomasa		70 100,00	8411,43	0,4			18965,15	4,28		kWh / kg		4431,11	kg/rok

Rys 501. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

RODZAJ PALIWA – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q_{wnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{W,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{w,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,W}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{W,nd}i\eta_{W,tot}$ z wzoru: $Q_{K,W}=Q_{W,nd}/\eta_{W,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_{W}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW CHŁODZENIA

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

V 2	Zużycie paliw systemów chłodzenia													
Roca	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu chłodzenia: 25348,12 kWh rok													
L.p.	Rodzaj paliwa		Udział %	Qcnd kWh/rok		ηtot		Qk,c kWh/rok	Wartoś opałowa	ć Hu	Jednostk	a	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - system PV		100,00	25348,12	2,8			9073,64	1,00		kWh/kWh		9073,64	kWh/rok
						o kW	h							
×	owzgiędnij roczne zużycie energii	pr2	ez urządze	enia pomocni	cze.	rol	<							

Rys 502. Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

RODZAJ PALIWA – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q_{end}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{C,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{C,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,C}$ kWh/rok - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{C,nd}$ i $\eta_{C,tot}$ z wzoru: $Q_{K,C}=Q_{C,nd}/\eta_{C,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie …. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_{H}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,C} [**kWh/rok**]- w przypadku zaznaczenia w wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

13.3.3 OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

Okno to służy do wpisywania emisyjności poszczególnych zanieczyszczeń, program na podstawie rodzaju paliwa i alternatywnych źródeł wpisuje występujące w projekcie rodzaje paliwa i wstawia do nich domyślne wartości emisyjności na podstawie MOŚZNiL 1/96 "Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw" Dz. U. 04.281.2784. Użytkownik może również ręcznie wstawić własne wartości wykorzystując do tego bazę emisji zanieczyszczeń.

Plik Wersja Raporty Ustawienia F	Pomoc	Nekomercyjna w pemi runkcjo V V V V	naina wersj	a czasowa wa	zna przez n	astępne so dni	All_Jedh_2b			
FEKT EKOLOGICZNY	Certy	fikat								
🔵 Efekt ekologiczny	V P	obierz dane z certyfikatu								
 Efekt ekonomiczny 	V 2	użycie paliw systemów grze	wczo - wen	itylacyjnych						
Dobór grzejników	L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qhnd kWh/rok	ηtot	Qk,h kWh/rok	Wartość opałow Hu	Va Jednostka	a Zużycie paliwa B	Jednostka
Emisja zanieczyszczeń	1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	12283,34	0,66	18724,60	7,70	kWh/kg	2431,77	kg/rok
Uwzgłędni roczne zużycie energi przez urządzenia pomocnicze: 0 <u>WM</u> Tok Tok										
		użycie paliw systemów przy	gotowania	ciepłej wody						
	L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qwnd kWh/rok	ηtot	Qk,w kWh/rok	Wartość opałow Hu	Jednostka	a Zużycie pałiwa B	Jednostka
	1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,00	1204,36	0,60	2007,27	1,00	•• kWh/kWh	2007,27	kWh/rok
	L.p.	użycie paliw systemów chło Rodzaj paliwa	dzenia Udział %	Qand kWh/rok	ηtot	Qk,c kWh/rok	Wartość opałov Hu	va Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
	1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	Â	0,00	0,00		1,00 .	•• kWh/kWh	0,00	kWh/rok
Lertyfikat										_
Audyt				dec						
Z DANE WEJŚCIOWE		owzgiędnij roczne zużycie energ	n przez urzą	dzenia pomocn	IC28.	rok rok				
OBLICZENIA CIEPLNE										
CERTYFIKAT										
🔮 ZUŻYCIE PALIW	Rapo	t o bledach								
EFEKT EKOLOGICZNY	L.p.	Тур				Op	is			
RAPORTY	1	Ostrzeżenie Parametr "V	Vspółczynnik	przenikania Uc	w przegrodz	rie "SZ oc do mo	dern.", powinien	znajdować się w	przedziale od 0,0	0 do 0,30!
		Oetroatania Daramatr N	Venálezunnik	nmanîzania He	w przeproda	Ka 107 100v 150	nouinian maid	nusé els u nersse	oh nn n ho eleith	1 801

Rys 503. Okno emisja zanieczyszczeń z rozbiciem na poszczególne systemy

GRUPA PARAMETRY EMISJI SYSTEMU GRZEWCZO WENTYLACYJNEGO

Z tabeli "Zużycie paliwa systemów grzewczo wentylacyjnych" w oknie "Zużycie paliwa" i "Źródła alternatywne" pobierane są dane odnośnie "Rodzaju paliwa" następnie sortowane wg nazwy i wstawiane do kolejnych wierszy tabeli "Parametry emisyjności systemów grzewczo wentylacyjnych".

KOLUMNA RODZAJ PALIWA – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna *"Zużycia paliwa"* i *"Alternatywne źródła"*.

KOLUMNA BAZA EMISYJNOŚCI – pole to służy do wejścia do bazy emisyjności poprzez przycisk •••• otwiera nam się nowe okienko, w którym po wciśnięciu przycisku ok. przenoszone są dane do pozostałych kolumn SO₂, NO_x, CO, CO₂, Pył, Sadza, B-a-P [Benzo[a]Piren].

KOLUMNA JEDN. – pole to służy do wyboru jednej z poniższych jednostek w przypadku przekazania danych z bazy wartość jest wstawiana taka jaka dla wybranego elementu była jednostka. Możliwości wyboru (kg/m³, kg/10⁶m³, kg/Mg, kg/kWh)

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _X	CO	CO ₂	Pył	Sadza	B-a-P
Paliwo - Olej opławy	kg/m ³	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10 ⁶ m ³	0,0001	1280	360	1964	15	0	0
		2			000			
Paliwo - Gaz płynny	kg/m ³	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Węgiel kamienny	kg/Mg	19,2	1	45	2000	10,5	0,35	0,014
Paliwo – Węgiel brunatny	kg/Mg	64	1,5	25	2400	60	0	0
Paliwo – Biomasa	kg/Mg	0,69	19,9	1,17	0	0,69	0	0
			7					
Ciepło z kogeneracji – Węgiel	kg/kWh	0,0003	0,00	0,00	0,37	0,00	0	0
kamienny		4	077	013	24	013		
Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Biomasa	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni węglowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni na biomasę	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Energia elektryczna – Produkcja	kg/kWh	0,0091	0,00	0,00	1	0,00	0,0000	0,00000
mieszana			23	069		15	027	0054
Energia elektryczna – System PV	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0

Paliwo – Kolektory słoneczne	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Kolektory słoneczne Baza emisji zanieczyszczeń Znajdź Szukaj: Wyniki wyszukiwania aktualnie n Wyniki wyszukiwania aktualnie n Wyniki wyszukiwania aktualnie n Wydajność pary Wydajnóść pary Wydajnóść pary Wyd	<pre>kg/kWh edostępne. = 20 Mg/h = 5 Mg/h pipina 25-200 ozostałe wy</pre>	0 Nazwa uralny nczny	0 Jednostka kg/M g	0 502 NOX 19,20 1,000 ¢ 19,20 1,500 ¢	0 co co2 1 15,00 2000, 1 000 0 15,00 2000, 1 000 0	0	0	0
Vydajność ciepln Vydajność ciepln Pozostał Olej opatowy Olej napędowy Przywróć domyślne wartośd V	a >= 200 kW a 25-200 kW /ybór wersji bazy danych: 2	3			Anulu	á) (ок	

Rys 504. Okno baza emisji zanieczyszczeń

KOLUMNA NAZWA PALIWA – pole do edycji przez użytkownika,

KOLUMNA JEDN. – pole do wyboru jednej z możliwych jednostek [kg/kWh], [kg/Mg], [kg/m³], [kg/10⁶ m³]

KOLUMNA SO₂– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku \cdots i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA NO_x– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku \cdots i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO₂– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA PYŁ– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA SADZA– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA B-a-P– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

Kalkulator emisji zaniecz	yszczeń	x
Rodzaj paliwa: Zawartość siarki: Zawartość popiołu:	stałe 1,20 <u>mg</u> 7,00 %	Oblicz na podstawie zawartości siarki popiołu
Wynik = s • 16,00	= 19,20	Anuluj OK

Rys 505. Okno kalkulator emisji zanieczyszczeń

RODZAJ PALIWA – użytkownik wybiera tutaj jeden z trzech wariantów "*stałe*", "*ciekle*", "*gazowe*". Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa "*stałe*" wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola "*zawartość siarki s*=… [%]" i "*zawartość popiołu* A^t =…[%]". Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/Mg].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa "*ciekle*" wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola "*zawartość siarki* $s = \dots [\%]$ ". Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/m³].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa "*gazowe*" wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola "*zawartość siarki* $s = ... [mg/m^3]$ ".Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/10⁶ m³].

ZAWARTOŚĆ SIARKI s – pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

ZAWARTOŚĆ POPIOŁU A^t - pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

13.3.4 Obliczenia

OBLICZENIA ZUŻYCIE PALIWA B :

Dla ogrzewania i wentylacji: $B = \frac{Q_{K,CO}}{H_u}$ Dla ciepłej wody z wzoru $B = \frac{Q_{K,CW}}{H_u}$ Dla chłodu z wzoru $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

Gdzie:

H_u – wartość opałowa,

B – zużycie paliwa,

Q_{K,CO}- energia końcową systemu ogrzewania i wentylacji,

QK,CW- energia końcową systemu przygotowania ciepłej wody,

Q_{K,C}- energia końcową systemu chłodzenia,

OBLICZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ :

L.p.	Jednostka zużycia B	Jednostka emisyjności	mnożnik m
1	m ³ /rok	kg/m ³	1
2	m ³ /rok	$kg/10^6 m^3$	$1/10^{6}$
3	kg/rok	kg/Mg	$1/10^{3}$
4	kWh/kWh	kg/kWh	1
5	l/rok	Kg/m^3	$1/10^{3}$

Obliczenie emisji NOX:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji $NO_{XH0} = B_{H0} \cdot NO_X \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $NO_{XW0} = B_{W0} \cdot NO_X \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $NO_{XC0} = B_{C0} \cdot NO_X \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $NO_{XL0} = B_{L0} \cdot NO_X \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) NO_X – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń) m – mnożnik jednostkowy wg tabelki

Obliczenie emisji CO:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji $CO_{H0} = B_{H0} \cdot CO \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $CO_{W0} = B_{W0} \cdot CO \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $CO_{C0} = B_{C0} \cdot CO \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $CO_{L0} = B_{L0} \cdot CO \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) CO – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń) m – mnożnik jednostkowy wg tabelki

Obliczenie emisji CO2:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji $CO_{2H0} = B_{H0} \cdot CO_2 \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $CO_{2W0} = B_{W0} \cdot CO_2 \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $CO_{2C0} = B_{C0} \cdot CO_2 \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $CO_{2L0} = B_{L0} \cdot CO_2 \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) $CO_2 - emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)$

Obliczenie emisji PYŁ:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji $PYL_{H0} = B_{H0} \cdot PYL \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $PYL_{W0} = B_{W0} \cdot PYL \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $PYL_{C0} = B_{C0} \cdot PYL \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $PYL_{L0} = B_{L0} \cdot PYL \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) PYL – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji SADZA:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji SADZA $_{H0} = B_{H0} \cdot SADZA \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody SADZA $_{W0} = B_{W0} \cdot SADZA \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia SADZA $_{C0} = B_{C0} \cdot SADZA \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia SADZA $_{L0} = B_{L0} \cdot SADZA \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) SADZA – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji B-a-P:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji B-a-P_{H0} = B_{H0} · B-a-P · m Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody B-a-P_{W0} = B_{W0} · B-a-P · m Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia B-a-P_{C0} = B_{C0} · B-a-P · m Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia B-a-P_{L0} = B_{L0} · B-a-P · m B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) B-a-P – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji całego budynku:

$$\begin{split} &SO_{20}{=}SO_{2L0}{+}SO_{2C0}{+}SO_{2W0}{+}SO_{2H0} \\ &NO_{x0}{=}NO_{XL0}{+}\ NO_{XC0}{+}\ NO_{XW0}{+}\ NO_{XH0} \\ &CO_{0}{=}CO_{L0}{+}\ CO_{C0}{+}\ CO_{W0}{+}\ CO_{H0} \\ &CO_{20}{=}CO_{2L0}{+}CO_{2C0}{+}CO_{2W0}{+}CO_{2H0} \\ &PYL_{0}{=}PYL_{L0}{+}PYL_{C0}{+}PYL_{W0}{+}PYL_{H0} \\ &SADZA_{0}{=}SADZA_{L0}{+}SADZA_{C0}{+}SADZA_{W0}{+}SADZA_{H0} \end{split}$$

 $B \text{-}a \text{-} P_0 \text{=} B \text{-}a \text{-} P_{L0} \text{+} B \text{-}a \text{-} P_{C0} \text{+} B \text{-}a \text{-} P_{W0} \text{+} B \text{-}a \text{-} P_{H0}$

OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ

Na podstawie obliczonych emisyjności (SO₂,NO_X, PYŁ,SADZA,B-a-P) dla całego projektu i dla źródeł alternatywnych wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej dla całego projektu (O):

 $\begin{array}{l} E_{SO:0}{=}\;SO_{20}\cdot 1\\ E_{NO:0}{=}\;NO_{X0}\cdot 0,75\\ E_{PYL0}{=}\;PYL_0\cdot 0,75\\ E_{SADZA0}{=}\;SADZA_0\cdot 3,75\\ E_{B\text{-}a\text{-}P0}{=}\;B\text{-}a\text{-}P_0\cdot 30000 \end{array}$

Obliczenie emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych (1):

 $\begin{array}{l} E_{SO^21}{=}\;SO_{21}\cdot 1\\ E_{NO^*1}{=}\;NO_{X1}\cdot 0,75\\ E_{PYL1}{=}\;PYL_1\cdot 0,75\\ E_{SADZA1}{=}\;SADZA_1\cdot 3,75\\ E_{B\text{-}a\text{-}P1}{=}\;B\text{-}a\text{-}P_1\cdot 30000 \end{array}$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla całego projektu: E_{r0}=E_{SO20}+ E_{NOx0}+ E_{PYL0}+ E_{SADZA0}+ E_{B-a-P0} [kg/rok]

<u>Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:</u> Efekt ekologiczny $E = E_{r0} - E_{r1} [kg/rok]$

<u>Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:</u> Efekt ekologiczny $E_{\%} = [1 - (E_{r1}/E_{r0})] \cdot 100 \%$ [%]

13.3.5 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużyć poszczególnych paliw w całym budynku, emisji zanieczyszczeń, z rozbiciem na poszczególne systemy z porównaniem do źródeł

alternatywnych. W przypadku kiedy chcemy wydrukować raport rtf należy wcisnąć przycisk 🥰. Raport składa się z kilkunastu stron na których pokazane jest zużycie paliwa, emisja zanieczyszczeń i emisja równoważna.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO EFEKT EKOLOGICZNY







Rys 507. Okno emisji zanieczyszczeń certyfikat

13.4 EFEKT EKOLOGICZNY DLA AUDYTU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia audytu energetycznego lub remontowego program przenosi nam dane odnośnie zapotrzebowania na moc, sprawności, rodzaju paliwa, dla systemów grzewczych i przygotowania ciepłej wody w budynku przed i po modernizacji. Program na podstawie wybranego rodzaju paliwa wstawia domyślnie wartość opałową Hu (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

13.4.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA

X ArCADia-TERMO Niekomercyjna wersja czaso	wa 3.0 Niekomercyjna w pełni fi	unkcjonalna wersja czasowa	a ważna przez nas	tępne 30 dni All_	ledn_2b	-	
Plik Wersja Raporty Ustawienia Pon	noc 🏫 🔻 🥎 🖤						
ZUŻYCIE PALIW	Audyt						
Efekt ekologiczny	Zużycie paliwa przed termor Zużycie paliw systemów gr	nodernizacją zewczo - wentylacyjnych					
Liekt ekonomiczny	L.p. Rodzaj paliw	а ŋ0,со	Q0,co kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Dobór grzejników	1 Paliwo - węgiel kamienny	0,66	12373,83	7,70	kWh/kg	2449,68	kg/rok 🗙
U zuzycie panw	Zużycie paliw systemów pr	zygotowania ciepłej wody	00.50	Westeffereture		Totolo adva	
	L.p. Rodzaj paliw	a ŋ0,cw	kWh/rok	Hu	Jednostka	B	Jednostka 👘
	1 Energia elektryczna - prod mieszana	ukcja 0,60	••• 2230,30	1,00	kWh/kWh	3717,17	kWh/rok
	Zużycie paliwa po termomoc Zużycie paliw systemów gr L.p. Rodzaj palw 1 Palwo - gaz zemny Zużycie paliw systemów pr	ternizacji zewczo - wentylacyjnych a n1,co 0,90 zygotowania ciepłej wody	Q1,co kWh/rok 11404,61	Wartość opałowa Hu 9,97	Jednostka kWfh/m³	Zużycie paliwa B 1268,03	Jednostka + m²/rok X
Certyfikat	L.p. Rodzaj paliw	a η1,cw	kWh/rok	Hu	Jednostka	B	Jednostka
	1 Energia elektryczna - prod mieszana	ukcja 0,84	••• 1593,07	1,00	kWh/kWh	1896,52	kWh/rok 🕺
Z DANE WEJSCIOWE							
BLICZENIA CIEPLNE							
CERTYFIKAT							
ZUŻYCIE PALIW	Raport o blędach						
EFEKT EKOLOGICZNY	L.p. Typ			Opis			*
RAPORTY	1 Ostrzeżenie Paran	netr "Współczynnik przenikani	a Uc" w przegrodzie	"SZ oc do modern.",	powinien znajdować	ś się w przedziałe	od 0,00 do 0,30!
(12/19)							Zamknij

Rys 508. Okno zużycie paliwa certyfikat, włączone pobieranie danych z audytu

POLE POBIERZ DANE Z AUDYTU – w przypadku zaznaczenia **I** program pobiera dane odnośnie zużytej energii, paliwa i sprawności z Audytu, gdy odznaczymy to pole wówczas użytkownik będzie mógł wstawiać własne wartości.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH PRZED MODERNIZACJĄ

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

L.p.	Rodzaj paliwa	по,со	Qo,co kWh/rok	Wartość opało Hu	wa	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	 0,7	 14737,90	7,70		kWh/kg	 2587,48	kg/rok

Rys 509. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{0,co}$ - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w systemie

grzewczym Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{0,co}$ **kWh/rok** - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{0co} .

WARTOŚĆ OPAŁOWA H_u – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.



Rys 510. Baza wartości opałowej

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie H _u	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{0,co}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY PRZED MODERNIZACJĄ

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody										
L.p.	Rodzaj paliwa	ηo,cw		Qo,cw kWh/rok	Wartość opało Hu	wa	Jednostka		Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	••• 0,3		4688,46	7,70		kWh/kg	••••	2133,32	kg/rok

Rys 511. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{0,cw}$ - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w przygotowanie ciepłej wody Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{0,cw}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{0cw} .

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie …. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{0,cw}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH PO MODERNIZACJI

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗹

Zuży	cie paliw systemów grzewczo - we	entylacyjnych							_
L.p.	Rodzaj paliwa	η1,co	Q1,co kWh/rok	Wartość opało Hu	wa	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	+
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,7	 1644,01	7,70		kWh/kg	 288,63	kg/rok	X

Rys 512. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{1,co}$ - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w systemie grzewczym Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{1,co}$ kWh/rok - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{1co} .

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{1,co}}{H_{v}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY PO MODERNIZACJI

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach audytu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

Zuży	cie paliw systemów przygotowa	nia ciepłej wody							
L.p.	Rodzaj paliwa	η1,cw	Q1,cw kWh/rok	Wartość opałow Hu	wa	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	+
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,3	 4688,46	7,70		kWh/kg	 2133,32	kg/rok	X

Rys 513. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{1,ew}$ - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w przygotowanie ciepłej wody Audytu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{1,cw}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w audycie, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{1cw} .

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{1,cw}}{H_{v}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

13.4.2 OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

Okno to służy do wpisywania emisyjności poszczególnych zanieczyszczeń, program na podstawie rodzaju paliwa i alternatywnych źródeł wpisuje występujące w projekcie rodzaje paliwa i wstawia do nich domyślne wartości emisyjności na podstawie MOŚZNiL 1/96 "Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw" Dz. U. 04.281.2784. Użytkownik może również ręcznie wstawić własne wartości wykorzystując do tego bazę emisji zanieczyszczeń.



Rys 514. Okno emisja zanieczyszczeń audytu

GRUPA PARAMETRY EMISJI PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Z tabeli "*Zużycie paliwa systemów grzewczo wentylacyjnych przed modernizacją*" w oknie "*Zużycie paliwa*" pobierane są dane odnośnie "*Rodzaju paliwa*" następnie sortowane wg nazwy i wstawiane do kolejnych wierszy tabeli "*Parametry emisyjności przed modernizacją*".

KOLUMNA RODZAJ PALIWA – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna *"Zużycia paliwa"*.

KOLUMNA BAZA EMISYJNOŚCI – pole to służy do wejścia do bazy emisyjności poprzez przycisk ••• otwiera nam się nowe okienko, w którym po wciśnięciu przycisku ok. przenoszone są dane do pozostałych kolumn SO₂, NO_x, CO, CO₂, Pył, Sadza, B-a-P.

KOLUMNA JEDN. – pole to służy do wyboru jednej z poniższych jednostek w przypadku przekazania danych z bazy wartość jest wstawiana taka jaka dla wybranego elementu była jednostka. Możliwości wyboru (kg/m³, kg/10⁶m³, kg/Mg, kg/kWh)

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO_2	NO _X	CO	CO ₂	Pył	Sadza	B-a-P
Paliwo - Olej opławy	kg/m ³	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10 ⁶ m ³	0,0001	1280	360	1964	15	0	0
		2			000			
Paliwo - Gaz płynny	kg/m ³	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Węgiel kamienny	kg/Mg	19,2	1	45	2000	10,5	0,35	0,014
Paliwo – Węgiel brunatny	kg/Mg	64	1,5	25	2400	60	0	0
Paliwo – Biomasa	kg/Mg	0,69	19,9	1,17	0	0,69	0	0
			7					
Ciepło z kogeneracji – Węgiel	kg/kWh	0,0003	0,00	0,00	0,37	0,00	0	0
kamienny		4	077	013	24	013		
Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z kogeneracji – Biomasa	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni węglowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Ciepło z ciepłowni na biomasę	kg/kWh	-	-	-	-	-	-	-
Energia elektryczna – Produkcja	kg/kWh	0,0091	0,00	0,00	1	0,00	0,0000	0,00000
mieszana			23	069		15	027	0054
Energia elektryczna – System PV	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0
Paliwo – Kolektory słoneczne	kg/kWh	0	0	0	0	0	0	0



Rys 515. Okno baza emisji zanieczyszczeń

KOLUMNA NAZWA PALIWA – pole do edycji przez użytkownika,

KOLUMNA JEDN. – pole do wyboru jednej z możliwych jednostek [kg/kWh], [kg/Mg], [kg/m³], [kg/10⁶ m³]

KOLUMNA SO₂– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku \cdots i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA NO_x– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku \cdots i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA CO₂– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA PYL– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA SADZA– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA B-a-P– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku •••• i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

Kalkulator emisji zanieczyszczeń	X
Rodzaj paliwa: stałe Zawartość siarki: 1,20 mg/m ³	Oblicz na podstawie zawartości i siarki i popiołu
Zawartość popiołu: 7,00 % Wynik = s • 16,00 = 19,20	Anuluj OK

Rys 516. Okno kalkulator emisji zanieczyszczeń

RODZAJ PALIWA – użytkownik wybiera tutaj jeden z trzech wariantów *"stałe"*, *"ciekłe"*, *"gazowe"*. Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa *"stałe"* wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola *"zawartość siarki s=…* [%]" i *"zawartość popiołu A^t=...[%]"*. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/Mg].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa "*ciekle*" wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola "*zawartość siarki* $s = \dots [\%]$ ". Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/m³].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa "*gazowe*" wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola "*zawartość siarki* $s = \dots [mg/m^3]$ ". Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/10⁶ m³].

ZAWARTOŚĆ SIARKI s – pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

ZAWARTOŚĆ POPIOŁU A^t - pole do edycji przez użytkownika zasada działania opisana powyżej

13.4.3 Obliczenia

OBLICZENIA ZUŻYCIE PALIWA B :

Dla ogrzewania i wentylacjiprzed modernizacją: $B = \frac{Q_{0,CO}}{H_u}$ Dla ciepłej wody przed modernizacją z wzoru $B = \frac{Q_{0,CW}}{H_u}$ Dla ogrzewania i wentylacji po modernizacji z wzoru $B = \frac{Q_{1,CO}}{H_u}$ Dla ciepłej wody po modernizacji z wzoru $B = \frac{Q_{1,CW}}{H_u}$

Gdzie: H_u – wartość opałowa, B – zużycie paliwa,
$Q_{0,CO}$ – zapotrzebowanie na energię przed modernizacją systemu ogrzewania i wentylacji, $Q_{0,CW}$ – zapotrzebowanie na energię przed modernizacją systemu przygotowania ciepłej wody, $Q_{1,CO}$ – zapotrzebowanie na energię po modernizacji systemu ogrzewania i wentylacji,

Q1,CW- zapotrzebowanie na energię po modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody,

L.p.	Jednostka zużycia B	Jednostka emisyjności	mnożnik m
1	m ³ /rok	kg/m ³	1
2	m ³ /rok	$kg/10^6 m^3$	$1/10^{6}$
3	kg/rok	kg/Mg	$1/10^{3}$
4	kWh/kWh	kg/kWh	1
5	l/rok	Kg/m^3	$1/10^{3}$

OBLICZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ :

Na podstawie danych wypełnionych w oknie zużycie paliwa i emisyjność wykonujemy obliczenia dla każdego Rodzaju paliwa i systemu wg poniższego wzoru:

Obliczenie emisji SO2:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $SO_{2H0} = B_{H0} \cdot SO_2 \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $SO_{2W0} = B_{W0} \cdot SO_2 \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) SO_2 – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń) m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji NO_X:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $NO_{XH0} = B_{H0} \cdot NO_X \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $NO_{XW0} = B_{W0} \cdot NO_X \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) $NO_X - emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)$ m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji CO:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $CO_{H0} = B_{H0} \cdot CO \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $CO_{W0} = B_{W0} \cdot CO \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) CO - emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)m – mnożnik jednostkowy wg tabelki nr 4

Obliczenie emisji CO2:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $CO_{2H0} = B_{H0} \cdot CO_2 \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $CO_{2W0} = B_{W0} \cdot CO_2 \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) CO_2 – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji PYŁ:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $PYL_{H0} = B_{H0} \cdot PYL \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $PYL_{W0} = B_{W0} \cdot PYL \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) PYL - emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji SADZA:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego SADZA $_{H0} = B_{H0} \cdot SADZA \cdot m$ Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody SADZA $_{W0} = B_{W0} \cdot SADZA \cdot m$ B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) SADZA – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń) Obliczenie emisji B-a-P:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego B-a-P_{H0} = B_{H0} · B-a-P · m Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody B-a-P_{W0} = B_{W0} · B-a-P · m B –zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa) B-a-P – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji całego budynku przed modernizacją:

 $\begin{array}{l} SO_{20}{=}\;SO_{2W0}{+}\;SO_{2H0}\\ NO_{x0}{=}\;NO_{XW0}{+}\;NO_{XH0}\\ CO_{0}{=}CO_{W0}{+}CO_{H0}\\ CO_{20}{=}CO_{2W0}{+}CO_{2H0}\\ PYL_{0}{=}PYL_{W0}{+}PYL_{H0}\\ SADZA_{0}{=}SADZA_{W0}{+}SADZA_{H0}\\ B{-}a{-}P_{0}{=}\;B{-}a{-}P_{W0}{+}\;B{-}a{-}P_{H0} \end{array}$

OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ

Na podstawie obliczonych emisyjności (SO₂,NO_X, PYŁ,SADZA,B-a-P) przed i po modernizacji wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej przed modernizacją (0):

 $\begin{array}{l} E_{SO^20} = SO_{20} \cdot 1 \\ E_{NO:0} = NO_{X0} \cdot 0,75 \\ E_{PYL0} = PYL_0 \cdot 0,75 \\ E_{SADZA0} = SADZA_0 \cdot 3,75 \\ E_{B-a-P0} = B-a-P_0 \cdot 30000 \end{array}$

 $\begin{array}{l} \underline{Obliczenie\ emisji\ równoważnej\ po\ modernizacji\ (1):}\\ E_{SO^2l}=SO_{21}\cdot 1\\ E_{NO^sl}=NO_{X1}\cdot 0,75\\ E_{PYL1}=PYL_1\cdot 0,75\\ E_{SADZAI}=SADZA_1\cdot 3,75\\ E_{B-a\text{-}Pl}=B\text{-}a\text{-}P_1\cdot 30000 \end{array}$

 $\frac{Obliczenie całkowitej emisji równoważnej po modernizacji:}{E_{r1}=E_{SO21}+E_{NOx1}+E_{PYL1}+E_{SADZA1}+E_{B-a-P1} [kg/rok]}$

<u>Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:</u> Efekt ekologiczny $E = E_{r0} - E_{r1} [kg/rok]$

13.4.4 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużyć poszczególnych paliw w całym budynku, emisji zanieczyszczeń, z rozbiciem na poszczególne systemy z porównaniem przed i po modernizacji.

W przypadku kiedy chcemy wydrukować raport rtf należy wcisnąć przycisk 尾. Raport składa się z kilkunastu stron na których pokazane jest zużycie paliwa, emisja zanieczyszczeń i emisja równoważna.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO EFEKT EKOLOGICZNY







Rys 518. Okno Emisji zanieczyszczeń, audyt

14 EFEKTEKONOMICZNY

14.1 WSTĘP DO EFEKTU EKONOMICZNEGO

ArCADia-EFEKT EKONOMICZNY jest programem ściśle współpracującym z systemem *ArCADia-TERMO* służącym do szacowania kosztów eksploatacyjnych budynku. Program na podstawie danych wprowadzonych w Świadectwie Charakterystyki Energetycznej wyliczy zużycie paliw poszczególnych systemów zastosowanych w budynku, a następnie na tej podstawie koszty ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego wraz z uwzględnieniem urządzeń pomocniczych. Dodatkowo program umożliwia przeprowadzenie analizy ekonomicznej wybranych systemów w budynku z systemami alternatywnymi. Porównuje koszty eksploatacyjne, inwestycyjne, a także wykonuje obliczenia prostego czasu zwrotu inwestycji SPBT. Analizy oszczędności i kosztów wykonywane są w przeliczeniu na m² powierzchni. Wyniki można podejrzeć w programie lub w kilkunasto stronnicowym raporcie rtf.

14.2 WYBÓR OBLICZEŃ EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Użytkownik efekt ekonomiczny może wybrać w dowolnym momencie obliczeń dla wstawionych danych w certyfikacie, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę



Rys 519. Okno wyboru obliczeń

14.3 EFEKT EKONOMICZNY

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia ŚCHE lub PCHE program przenosi nam dane odnośnie zapotrzebowania na moc, sprawności, rodzaju paliwa, zużycia energii elektrycznej na urządzenia pomocnicze, dla wszystkich zaprojektowanych systemów w budynku. Program na podstawie wybranego rodzaju paliwa wstawia domyślnie wartość opałową Hu (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

14.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA

Pik Wersja Baporty Ustawienia Pgrocc Pallw Certyfikat ZUŻYCIE PALIW Certyfikat W Lober dane z cełyfikati Zatycie pałw wystemów grzewczo - wentylacyjnych Użycie pałw wystemów grzewczo - wentylacyjnych Zatycie pałw wystemów grzewczo - wentylacyjnych U Rodzaj pałwa Bałwa Ba	X ArCADia-TERMO PRO 2.4 Licencja	a dia: WEWNĘTRZNA, NIEKOMERO	YJNA LICENCJA DLA	INTERSOFT [L01] - I	Domek adamóv	v		
ZUŻYCIE PALIW Certyfikat Image: Complexity of the second secon	<u>P</u> lik <u>W</u> ersja <u>R</u> aporty Ustaw	vienia P <u>o</u> moc 🌈 👿 🐴 🖲	7					
Poblerz dane z certyfikat V Poblez dane z certyfikat <	ZUŻYCIE PALIW	Certyfikat						
Zużycie pałwa systemów grzewczo - wentytacyjnych Zużycie pałwa systemów grzewczo - wentytacyjnych Zużycie pałwa Zużycie		Pobierz dane z certyfikatu						
Certyfield Certyfie		Zużycie paliw systemów gr	zewczo - wentylacyji	nych				
Alternatyvne źróda I Pałno - gaz żemry 100,00 13351,34 0,88 1866,46 9,97 kWh/m³ 1874,27 m²/dk // Pałno - gaz żemry 100,00 13351,34 0,88 1866,46 9,97 kWh/m³ 1874,27 m²/dk // Pałno - gaz żemry 100,00 13351,34 0,88 1866,46 9,97 kWh/m³ 1874,27 m²/dk // Pałno - gaz żemry 100,00 2408,73 0,26 // Pałno - gaz żemry 100,00 2408,73 // Pałno - gaz żemry 100,00 // Pałno - gaz żemry // Pałno - g		L.p. Rodzaj paliwa	Udział Q % kW	hnd h/rok ηtot	Qk,h kWh/rok	Wartość opałowa Hu Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Curryle palw Currylex	ekologiczny ekonomiczny	1 Paliwo - gaz ziemny	100,00 1635	1,34 0,88	18686,46	9,97 kWh/m³	1874,27	m³/rok
U względni roczne zużycie mergi przez wzgdzenia pomocnicze: 707,62 tWb Zużycie pałw systemów przygotowania ciepiej wody L.p. Rodzaj pałwa 4 w wywy wartość cielow w wartość cielowa 4 w w w w w w w w w w w w w w w w w w	Alternatywne źródła							
Image: Control of Contro	-				1445			
Zułzycie pałw systemów przypotowania ciepiej wody Zułzycie pałwa stawia ciepiej wody Lp. Rodzaj pałwa <u>4600 km</u> <u>100 km/m</u> <u>100 km/m</u> <u>2008/23 0,36 6731,29 9,97 km/m</u> <u>3echostka 2007/68 pałwa 3 echostka</u> Pałwo - paz penny 100,00 2408,73 0,36 6731,29 9,97 km/m ² 675,15 m ³ /mk Pałwo - paz penny 100,00 2408,73 0,36 6731,29 9,97 km/m ² 675,15 m ³ /mk Uwzględni reczne zużycie energi przez urządzenia pomocnicze: Uwzględni reczne zużycie energi przez urządzenia pomocnicze: O k ¹ /mk Certyfikat Audyt DANE WEJŚCIOWE OBLICZENIA CIEPLNE CERTYKAT DANE WEJŚCIOWE OBLICZENIA CIEPLNE CERTYKAT DANE WEJŚCIOWE Opłada biedach Lp. Typ Typ		Uwzględnij roczne zużycie en	ergii przez urządzenia j	oomocnicze:	707,62 rok			
Lp. Rodzaj palwa Udzał Qurd Qurd <th></th> <td>Zużycie paliw systemów pr</td> <td>zygotowania ciepłej</td> <td>wody</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>		Zużycie paliw systemów pr	zygotowania ciepłej	wody				
1 Paino - gaz ziemny 100,00 2408,73 0,36 6731,29 9,97 KWh/m² 675,15 m²/nck 1 100,00 2408,73 0,36 6731,29 9,97 KWh/m² 675,15 m²/nck 1 100,00 2408,73 0,36 6731,29 9,97 KWh/m² 675,15 m²/nck 1 100 200,00 2408,73 0,36 6731,29 9,97 KWh/m² 675,15 m²/nck 1 100 200,00 200,00 200,00 100		L.p. Rodzaj paliwa	Udział Q % kW	wnd h/rok ηtot	Qk,w kWh/rok	Wartość opałowa Hu Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
194.01 Kr/Mr(m/rek) 1 194.01 Kr/Mr(m/rek) 1		1 Paliwo - gaz ziemny	100,00 2408	,73 0,36	6731,29	9,97 kWh/m³	675,15	m³/rok
Certyfilat C	104.0114-0-7-10							
Corry Miket Corry Mik	1194,01 ktvh/(m*rok)							
It Cortylink: Awaye Ø DANE WEJŚCIOWE OBLICZENIA CIEFLINE CERTYFIKAT Italian ZUŻYCIE PALIW EFEKT EKONOMCZNY RAPORTY Italian W przegródze "572", w wastwe "1" nezdefniowane są wtode prametów "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow "Cepto władowe" oraz "Gęstość" materiału Wartodo i te są poźrzebne do wrkczena prametow"	0 100 200 300 400 500 > 500	Uwzględnij roczne zużycie en	ergii przez urządzenia j	oomocnicze:	0 kivin rok			
Certyfikat Certyfikat Audyt Policizenia Ciefynikat Certyfikat Certyfik	11							
Ausys A	Sertyfikat							
CARE WEJŚCIOWE OBLICZENIA CIEPLNE OBLICZENIA CIEPLNE CERTYFIKAT TYP ZUŻYCIE PALIW FEKT EKOLOGICZNY FEKT EKOLOGICZNY FEKT EKOLOGICZNY FEKT EKOLOGICZNY I głęd W przępródze '572 1', w wastwe '1' nezdefniowane są watów z opametów 'Ceplo właśowe' oraz 'Gęstość' materiaki Wartości te są poźrzebne do wiskcenia parametow 'Wewnętzna pojemność degina'	Audyt							
OBLICZENIA CLEPL NE CERTYFIKAT CERTYFI	DANE WEJŚCIOWE							
CERTYFIKAT EFEKT EKOLOGICZNY FEKT EKOLOGICZNY FEKT EKOLOGICZNY FADORT V FORM EXAMPLE Typ Opis Typ Didd W przegodze "ST2 1", w wastwie "1" riszdefinowane są wartości prametów "Cepło właście" oraz "Gejstoś" materiału Wartości t Bład W przegodze "ST2 1", w wastwie "1" riszdefinowane są wartości prametów "Cepło właście" oraz "Gejstoś" materiału Wartości t	COLICZENIA CIEPLNE							
Image: Second	CERTYFIKAT							
Construction Construction<	AUDYT							
Lp. Trp Ops 1 RAPORTY Plad W przegrodze "ST2 1", w warstwe" 1" riezdefinowane są wetoduce w raz "Gepto właściwe" oraz "G	ZUŻYCIE PALIW							
Copie Control Con	EFEKT EKOLOGICZNY							
RAPORTY Lo. Typ W przegródze "STZ 1", w warstwe "1" nezdefniowane są wartości parametrów "Cepib właściwe" oraz "Gęstość" materiału! Wartości Błęd W przegródze "STZ 1", w warstwe "1" nezdefniowane są wartości parametrów "Cepib właściwe" oraz "Gęstość" materiału! Wartości d są poźrzebne do wyliczenia parametru Weunętrzna pojezmość ciepina"	1 EFEKT EKONOMICZNY	Raport o blędach						
1 Blad te są potrzebne do wykrzenia prametru "Wewnętrzna potemność cejna"	RAPORTY	L.p. Typ	odnia "ST7 1" w wareh	via "1" niazdafiniowan	Opis opis ca wartości pa	ramatrów "Cianlo właściwa" oraz	"Gentoćć" materi	akut Wartości
		1 Błąd te są po	rzebne do wyliczenia pa	rametru "Wewnętrzn	a pojemność ciep	ina"	oquiture moteri	-
	< [15/25] >							Zamknij

Rys 520. Okno zużycie paliwa certyfikat, włączone pobieranie danych z certyfikatu

POLE POBIERZ DANE Z CERTYFIKATU – w przypadku zaznaczenia **I** program pobiera dane odnośnie zużytej energii, paliwa i sprawności z Certyfikatu, gdy odznaczymy to pole wówczas użytkownik będzie mógł wstawiać własne wartości.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

	Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych											
L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qhnd kWh/rok		ηtot	Qk,h kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	+	
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	14737,90	0,7		19923,57	7,70	kWh/kg .	2587,48	kg/rok	X	
	Uwzględnij roczne zużycie energii		231,94 kWr	1								

Rys 521. Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{hnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach cieplnych, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{hnd} .

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{H,tot}$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w certyfikacie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,H}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{H,nd}i\eta_{H,tot}$ z wzoru: $Q_{K,H}=Q_{H,nd}/\eta_{H,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

za wartości opałowych Znajdź Szukaj:						W	yczyść
Wyniki wyszukiwania aktualnie n	iedostępne.	1					
P 🟹 👗	L.p.	Nazwa	opałowa Hu	Jednos	tka	Uwagi	
	1	Paliwo - Olej opałowy	10,080	kWh/l			
	2	Paliwo - Gaz ziemny	9,970	kWh/m³			
	3	Paliwo - Gaz płynny	6,500	kWh/m³			1
	4	Paliwo – Węgiel kamienny	7,700	kWh/kg			
	5	Paliwo – Węgiel brunatny	2,680	kWh/kg			
	6	Paliwo – Biomasa	4,280	kWh/kg			
	7	Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	1,000	kWh/kWh			Ĩ
	8	Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	1,000	kWh/kWh			
	9	Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	1,000	kWh/kWh			
	10	Ciepło z kogeneracji – Biomasa	1,000	kWh/kWh			
	11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,000	kWh/kWh			
	12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,000	kWh/kWh			
	13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	1,000	kWh/kWh			
	14	Energia elektryczna – Produkcja mieszana	1,000	kWh/kWh			
	15	Energia elektryczna – System PV	1,000	kWh/kWh			
	16	Paliwo – Kolektory słoneczne	1,000	kWh/kWh			
rzywróć domyślne wartości V	Vybór wersji bazy dai	nych: 2.3			A	Anuluj	ок

Rys 522. Baza wartości opałowej

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_{H}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,H}

[kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

2	użycie paliw systemów przyg	gotowania ciep	ołej wody								_
L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qwnd kWh/rok	ηtot		Qk,w kWh/rok	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	+
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	8411,43	0,3		29470,34	7,70	kWh/kg	3827,32	kg/rok	X
	Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 336,00 KWh Tok										

Rys 523. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{wnd} .

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{w,nd}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w przygotowaniu ciepłej wody, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{wnd} .

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{w,tot}$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w certyfikacie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,W}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{W,nd}i\eta_{W,tot}$ z wzoru: $Q_{K,W}=Q_{W,nd}/\eta_{W,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW CHŁODZENIA

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

	Zuzycie paliw systemow chłodzenia															
L.	p.	Rodzaj paliwa		Udział %	Qcnd kWh/rok		ηtot		Qk,c kWh/rok	Wartość opałowa I	ć Hu	Jednostk	а	Zużycie paliwa B	Jednostka	+
	1	Energia elektryczna - produkcja mieszana		100,00	25348,12	2,7			9388,19	1,00		kWh / kWh		9388,19	kWh/rok	Х
E	Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 0 KWh rok															

Rys 524. Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła ciepła ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{cnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{C,nd}kWh/rok$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach chłodu, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{Cnd} .

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{C,tot}$ - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych wstawionych w źródła chłodu ŚCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania cząstkowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach chłodu w certyfikacie poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,C}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{C,nd}i\eta_{C,tot}$ z wzoru: $Q_{K,C}=Q_{C,nd}/\eta_{C,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_{\mu}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,C} [**kWh/rok**]- w przypadku zaznaczenia \mathbb{V} wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

Rys 525. Tabela zużycia paliw dla systemów oświetlenia wbudowanego

ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA

WBUDOWANEGO – pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w oświetleniu wbudowanym, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość $E_{K,L}$.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,L}

[kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program w przypadku pobrania danych z certyfikatu wstawia sumę mocy urządzeń pomocniczych wybranego systemu, w przypadku ręcznego wstawiania pobiera informację z okna sprawności systemu.

14.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO

X ArCADia-TERMO PRO 2.4 Licenc	🕺 ArCADia-TERMO PRO 2.4 Licencja dla: WEWNĘTRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT [L01] - Domek adamów												
<u>P</u> lik <u>W</u> ersja <u>R</u> aporty Ustav	wienia P <u>o</u> moc 🕐 👿 🏠 👿												
ZUŻYCIE PALIW	Certyfikat												
	Wykonaj obliczenia porównawcze D Wykonaj obliczenia porównawcze D Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych Roczne zapotrzebowanie na energie użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych: 16351,34 <u>kWh</u> Roczne zapotrzebowanie na energie użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych: 16351,34 <u>kWh</u>												
Efekt ekologiczny	L.p. Rodzaj paliwa Udział Ohnd ntot Ok,h Wartość Jednostka Zużycie paliwa B Jednostka 4	F											
Alternatywne źródła	1 Energia elektryczna - produkcja 100,00 16351,34 3,16 5178,82 1,00 kwh/kwh 5178,82 kwh/rok												
Uwzględni roczne zutycie energii przez urządzenia pomocnicze. 766,00 ^{WMb} Zużycie palw systemów przygotowania ciepłej wody Roczne zapotrzebowanie na energie urzjącowana ciepłej wody. 2406,73 ^{WMb}													
	Lp. Rodzaj paliwa Udział Qwind i trobu technostka zwżyce Jednostka zwżyce Jednostka zwżyce Jednostka zwżyce Jednostka	F											
0 100 200 300 400 500 ≻500	1 Energia elektryczna - produkcja 100,00 2498,73 1,51 1493,51 1,00 kwh/k/i/h 1493,51 k/th/rak												
Certyfikat	Uwzględnij roczne zużycie energij przez urządzenia pomocnicze: 0 KWh. rok												
OBLICZENIA CIEPLNE													
CERTYFIKAT													
AUDYT													
ZUŻYCIE PALIW													
EFEKT EKOLOGICZNY	Prove the data												
	L.D. Typ Opis	-											
RAPORTY	1 Blad W przegrodzie 1572 1°, w warstwe "1' niezdefiniowane są wartości parametrów "Ciepio właściwe" oraz "Gęstość" materiałuji Wartości te są potrzebne do wyliczenia parametriu "Wewnętrzna pojemość dopina"	-											
< [15/25] >		ij)											

Rys 526. Okno alternatywne źródło certyfikat

WYKONAJ OBLICZENIA PORÓWNAWCZE – pole do wyboru czy w efekcie ekologicznym uwzględniamy alternatywne źródła wówczas zaznaczmy 📝, lub czy obliczenia wykonujemy tylko dla projektowanego budynku wówczas pole zostawiamy odznaczone.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCZO-WENTYLACYJNYCH

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qhnd kWh/rok		ηtot	Qk,h kWh/rok	Wartoś opałowa	ć Hu	Jednost	ka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - biomasa	 100,00	14737,90	0,8		 18565,14	4,28		kWh/kg		4337,65	kg/rok



RODZAJ PALIWA – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q_{hnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{H,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA $\eta_{H,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk ••••.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,H}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{H,nd}i\eta_{H,tot}$ z wzoru: $Q_{K,H}=Q_{H,nd}/\eta_{H,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,H} [**kWh/rok**]- w przypadku zaznaczenia w wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 🗵

V Z Roca	Zużycie paliw systemów przy zne zapotrzebowanie na energie	ygoto ę użyt	wania cie kową syste	płej wody emu przygoto	owani	a ciepłe	ej wo	ody: 8411	43 kWh rok					
L.p.	Rodzaj paliwa		Udział %	Qwnd kWh/rok		ηtot		Qk,w kWh/rok	Wartos opałowa	ść Hu	Jednost	tka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - biomasa		100,00	8411,43	0,4			18965,15	4,28		kWh / kg		4431,11	kg/rok
V	Uwzględnij roczne zużycie ener	rgii prz	zez urządze	enia pomocni	icze:	73,00	kW rol	<u>h</u> k						

Rys 528. Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody

RODZAJ PALIWA – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q_{wnd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{W,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{w,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,W}kWh/rok$ - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{W,nd}i\eta_{W,tot}$ z wzoru: $Q_{K,W}=Q_{W,nd}/\eta_{W,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie ••••. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_{W}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,W} [**kWh/rok**]- w przypadku zaznaczenia wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW CHŁODZENIA

Program domyślnie zaznacza wszystkie systemy uwzględnione w obliczeniach certyfikatu, w przypadku kiedy chcemy uwzględnić lub nie uwzględnić wybranego systemu należy zaznaczyć lub odznaczyć pole 📝

V Z	użycie paliw systemów chłodz	enia										
Rocz	ne zapotrzebowanie na energię u	żytkową syste	emu chłodzen	ia:		25348	8,12 kWh rok					
L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qcnd kWh/rok		ηtot	Qk,c kWh/rok	Wartość opałowa I	: Hu	Jednostk	a	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - system PV	100,00	25348,12	2,8		 9073,64	1,00		kWh/kWh		9073,64	kWh/rok
-			,				-1				,	
					o kWh							
	owzgiędnij roczne zużycie energii	przez urządzi	enia pomocnio	cze.	rok							

Rys 529. Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

RODZAJ PALIWA – pole do wyboru rodzaju paliwa z rozwijanej listy uruchamianej poprzez wciśnięcie przycisku ••••.

UDZIAŁ PROCENTOWY% - pole do ustalania udziału procentowego źródła na tej podstawie program przeliczy wartość Q_{end}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{C,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU $\eta_{C,tot}$ - pole do wpisywania sprawności systemu poprzez przycisk

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ $Q_{K,C}$ kWh/rok - pole obliczane automatycznie na podstawie danych z kolumny $Q_{C,nd}$ i $\eta_{C,tot}$ z wzoru: $Q_{K,C}=Q_{C,nd}/\eta_{C,tot}$

WARTOŚĆ OPAŁOWA Hu – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opałowej odpalanej przyciskiem ••••.

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPAŁOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opałowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opałowej, lub ręcznie przy pomocy przycisku kontynuacji …. Na tej podstawie zostanie dobrana jednostka zużycia paliwa wg poniższej tabeli.

L.p.	Jednostka w kolumnie Hu	Jednostka w kolumnie B
1	kWh/l	l/rok
2	kWh/m ³	m ³ /rok
3	kWh/kWh	kWh/rok
4	kWh/kg	kg/rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_{H}}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE_{el,pom,C} [**kWh/rok**]- w przypadku zaznaczenia w wartość ta będzie uwzględniana w zużyciu paliwa, program pobiera informację z okna sprawności systemu.

14.3.3 OKNO EFEKT EKONOMICZNY

Okno to służy podzielone jest na dwa warianty "Koszty projektowane" i "Koszty alternatywne", a także 1-5 zakładek uzależnionych od wybranych systemów do analizy. Na pierwszej zakładce "Opis systemu" opisujemy porównywane systemy, podajemy dla jakiego okresu będziemy wykonywać obliczenia, na zakładach od 2-5 podajemy koszty eksploatacyjne i koszty inwestycyjne.

ArCADia-TERMO PRO 2.4 Licencja	a dla: WEWNĘTRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT [L01] - Domek adamów	
<u>P</u> lik <u>W</u> ersja <u>R</u> aporty Ustaw	vienia P <u>o</u> moc 🌈 🔻 🐴 🐨	
EFEKT EKONOMICZNY	Certyfikat	
	Opis systemów System grzewczo-wentylacyj System przygotowania ciepłej wo Opis ogólny Z	Poblerz
Koszty projektowane Koszty alternatywne	Ogrzewania TAK, Źródło Nowe źródło ogrzewania ⁺ o udziałe procentowym 100,00 % na paliwo Pałiwo - gaz ziemny o włi-1,10. bypu kondensacyjne do 59kW (5545°C) o sprawności wytwarzania nit_g-0,97, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi	Kotły gazowe lub płytowymi z
	Wentylacyjna TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza Vo-99,80 m'h.	
	Przydotowania ciepiej wody TAK, Żródło twoe źródło ciepiej wody" o udziałe procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo – gaz ziemny o wW+1,10, typ stalotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepia woda) o sprawności wytwarzania nW,g=0,71, Centralne przyg	a Kotły otowanie c.w.u.,
0 100 200 300 400 500 > 500	Ternat analizy porównawczej kosztów inwestycyjno-eksploatacyjnych Analiza źródła ciepla	
11 Certyfikat	Przyjęty okres rozliczeniowy 10,00 lat	
DANE WEJŚCIOWE		
	Rapot o błędach L.p. Typ Opis	
	Bled W przegródze ST2 I', w warstwe 1' nezdefniowane są wartości parametrów "Ciepio właściwe" oraz "Ges te są potrzene do wyłczenia parametru "Wewnętrzna pojemość ciepina" napotrzene do wyłczenia parametru "Wewnętrzna pojemość ciepina"	tość" materiału! Wartości
< [19/25] >		Zamknij

Rys 530. Okno opis systemu do raportu efektu ekonomicznego

ZAKŁADKA OPIS SYSTEMÓW

OPIS OGÓLNY – pole do wpisywania ogólnego opisu instalacji lub budynku, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

PRZYCISK POBIERZ – po wciśnięciu tego przycisku program z ustawionych szablonów wypełni na podstawie wybranych sprawności opisy systemów ogrzewania, wentylacji, przygotowania cieplej wody, oświeltenia wbudowanego i chłodu,

OGRZEWANIE - pole do wpisywania opisu instalacji grzewczej, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

WENTYLACJA - pole do wpisywania opisu instalacji wentylacyjnej, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY - pole do wpisywania opisu instalacji przygotowania ciepłej wody, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

CHŁODZENIE - pole do wpisywania opisu instalacji chłodzenia, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

OŚWIETLENIE WBUDOWANE - pole do wpisywania opisu instalacji oświetlenia, jeśli pozostawimy nie wypełnione program nie pokaże tego w raporcie rtf,

TEMAT ANALIZY PORÓWNAWCZEJ KOSZTÓW INWESTYCYJNO-EKSPLOATACYJNYCH – pole do wpisywani tematu analizy jaki pojawi się na pierwszej stronie raportu rtf,

PRZYJĘTY OKRES ROZLICZENIA – pole do wpisywania długości analizowanego okresu, w większości przypadku jest to czas trwałości urządzenia, program na tej podstawie będzie budował wykres kosztów inwestycyjno – eksploatacyjnych,

ZAKŁADKA SYSTEM GRZEWCZO-WENTYLACYJNY

🥂 ArCADia-TERMO PRO 2.4 Licencja	a dla: WEWNĘTRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFT [L01] - Domek adamówv1	
<u>P</u> lik <u>W</u> ersja <u>R</u> aporty Ustaw	vienia P <u>o</u> moc 🏫 🔻 🐴 🐨	
EFEKT EKONOMICZNY	Certyfikat	
Koszty alternatywe	Opis system (Evidemi grzewczo-wentylacyjm) System przypotowania cieptej wo System chłodzeni Ceny jednostkowe palw Dodatkowe koszty eksploatacyjne Li Bałłono - poz żemny 2,410	
	Rodzaj robót Ilóšć robót Cena robót Koszly robót Uzasadnienie przyjętych kosztów 1 Kotkownia 1,000 1000,00 00,0 00,0	+
Certyfikat		_ ^
CERTYFIKAT	Cañowte toszty investycyjne K _{jej} = 14000,00 zd. Dodatkowe informacje	
EFEKT EKOLOGICZNY EFEKT EKONOMICZNY RAPORTY	Report o blędach Opis L.p. Typ Opis 1 Błąd W przegrodze "572 1", w warstwie "1" nezdefiniowane są wartoto prametrów "Cepto właściwe" oraz "Gęstość" materiału i te są potrzebne do wykczenia parametru. Wewnętrzna pojemność cepta"	Wartości
< [21/28] >		Zamknij

Rys 531. Okno system grzewczo-wentylacyjny efekt ekonomiczny

GRUPA CENA JEDNOSTKOWA PALIW

Cen	y jednostkowe paliw						Dodatkowe kosz	ty eksploatacyjne
L.p.	Rodzaj paliwa	Cena jedn	n.	Jednos	tka	Uwagi	Opłaty stałe Om:	0 <u>Zł</u>
1	Paliwo - gaz ziemny	2,410		zł/m³	••••		Uwaai	m-c
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0,500		zł / kWh			e wagi.	
							Abonamenty Ab: Uwagi:	0 <u>2i</u> m-c
Zast	osuj ceny jednostkowe paliw w p	ozostałych s	yst	emach		Zastosuj		
Całko	wite koszty eksploatacyjne K	e 7152,83	<u>zł</u> rok					

Rys 532. Okno ceny jednostkowe paliwa

RODZAJ PALIWA – pole do odczytu, program pobiera dane z zużycia paliw i szereguje paliwa na podstawie nazwy,

CENA JEDNOSTKOWA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z edytora cen uruchamianej przyciskiem ••••. Program domyślnie na podstawie wybranego paliwa wstawia cene wg poniższej tabelki.

L.p	Rodzaj paliwa	Jedn.	Cena
•			Jedn.
1	Paliwo - Olej opławy	zł/l	1,514
2	Paliwo - Gaz ziemny	zł/m ³	2,41
3	Paliwo - Gaz płynny	zł/l	2,45
4	Paliwo – Węgiel kamienny	zł/kg	0,7
5	Paliwo – Węgiel brunatny	zł/kg	64
6	Paliwo – Biomasa	zł/kg	0,69
7	Ciepło z kogeneracji – Węgiel	zł/k₩h	0.0708
	kamienny	21/ K ** 11	0,0700
8	Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	zł/kWh	0,0708
9	Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	zł/kWh	0,0708
10	Ciepło z kogeneracji – Biomasa	zł/kWh	0,0708
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	zł/kWh	0,0708
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	zł/kWh	0,0708
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	zł/kWh	0,0708
14	Energia elektryczna – Produkcja mieszana	zł/kWh	0,5

15	Energia elektryczna – System PV	zł/kWh	0
16	Paliwo – Kolektory słoneczne	zł/kWh	0

JEDNOSTKA – pole to służy do wyboru jednej z poniższych jednostek w przypadku przekazania danych z bazy wartość jest wstawiana taka jaka dla wybranego elementu była jednostka. Możliwości wyboru (zł/m³, zł/kg, zł/l, zł/kWh), program ma wstawione domyślne wartości na podstawie rodzaju paliwa z poniższej tabelki:

L.p.	Jednostka w zużyciu B	Jednostka w kosztach Jedn.
1	kg/rok	zł/kg
2	l/rok	zł/l
3	kWh/rok	zł/kWh
4	m³/rok	zł/m ³

UWAGI – pole do wpisywania tekstu, np. uzasadniającego przyjęta cenę. Wartosć będzie pokazywana w raporcie rtf efektu ekonomicznego.

ajdž _J kaj: 📕 niki wyszukiwania aktualnie	niedostępne.					_ v	Vyczyść
↓ X Paliwa	L.p.	Nazwa	Cena jednostko wa	Jedno	stka	Uwagi	
	1	Paliwo - Olej opałowy	1,514	zł/I			
	2	Paliwo - Gaz ziemny	2,410	zł/m³			
	3	Paliwo - Gaz płynny	2,450	zł/l			
	4	Paliwo – Węgiel kamienny	0,700	zł/kg			
	5	Paliwo – Węgiel brunatny	0,200	zł/kg			
	6	Paliwo – Biomasa	0,690	zł/kg			
	7	Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	0,071	zł/kWh			
	8	Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	0,071	zł/kWh			
	9	Ciepło z kogeneracji – Gaz biogaz	0,071	zł/kWh			
	10	Ciepło z kogeneracji – Biomasa	0,071	zł/kWh			
	11	Ciepło z ciepłowni węglowej	0,071	zł/kWh			
	12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	0,071	zł/kWh			
	13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,071	zł/kWh			
	14	Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,500	zł/kWh			
	15	Energia elektryczna – System PV	0,000	zł/kWh			
	16	Paliwo – Kolektory słoneczne	0,000	zł/kWh			
	146-14-6				(014

Rys 533. Okno edytora cen

ZASTOSUJ CENY JEDNOSTKOWE PALIW W POZOSTAŁYCH SYSTEMACH – włączenie przycisku zastosuj powoduje wstawienie takich sam cen do pozostałych systemów,

GRUPA "DODATKOWE KOSZTY EKSPLOATACYJNE"

OPŁATA STAŁA Om [zł/m-c] – pole do edycji przez użytkownika, służące do wpisywania dodatkowych opłat związanych z danym paliwem,

UWAGI - pole do wpisywania textu przez użytkownika

ABONAMENTAb [zl/m-c] – pole do edycji przez użytkownika, służące do wpisywania dodatkowych kosztów typu abonament, koszty palacza itp.

UWAGI – pole do wpisywania textu przez użytkownika

$\label{eq:calkowite} CAŁKOWITE KOSZTY EKSPLOATACYJNE K_{H,E} \ [zl/rok] - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana z wzoru:$

 $K_{H,E}$ = 12 ·O_m + 12·Ab + Σ B· Cena jednostkowa

1 Kotownia 1,000 14000,000 14000,0	osztów	Uzasadnienie przyjętych kosztów	Koszty robót	Cena jednostkowa	llość robót	aj robót	Rodza	
71			14000,0 00	14000,000	1,000		Kotłownia	1
71								
iowite koszty inwestycyjne K $_{\mu}$ = 14000,00 $\frac{1}{rok}$						K _{H =} 14000,00 <u>Zł</u>	wite koszty inwestycyjne	0
datkowe informacje						10 100	tkowe informacje	da

Rys 534. Okno koszty inwestycyjne

GRUPA "KOSZTY INWESTYCYJNE"

CAŁKOWITE KOSZTY INWESTYCYJNE K_{H,I} [zł/rok] – pole tylko do odczytu, wartość wyliczana z sumy z kolumny koszty robót.

DODATKOWE INFORMACJE – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika.

14.3.4 RAPORTY I WYNIKI

GRUPA ZESTAWIENIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

KOSZTY INWESTYCYJNE WARIANT PROJEKTOWANY K_{IP} [zł] – program pobiera dane z kosztów inwestycyjnych z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu projektowanego.

KOSZTY INWESTYCYJNE WARIANT ALTERNATYWNEGO K_{IA} [zł] – program pobiera dane z kosztów inwestycyjnych z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu alternatywnego.

KOSZTY EKSPLOATACYJNE WARIANT PROJEKTOWANY K_{EP} [zł] – program pobiera dane z kosztów eksploatacyjne z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu projektowanego.

KOSZTY EKSPLOATACYJNE WARIANT ALTERNATYWNEGO K_{EA} [zł] – program pobiera dane z kosztów eksploatacyjne z systemów ogrzewania-wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodu i oświetlenia wbudowanego (sumuje wartości) dla wariantu alternatywnego.

PROSTY CZAS ZWROTU SPBT ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ SPBT [lat] – program oblicza tą wartość z poniższego wzoru:

 $SPBT = (K_{IA} - K_{IP}) / (K_{EP} - K_{EA})$

K_{IA}=[wariant alternatywny (K_{H,I}+ K_{W,I}+ K_{C,I}+ K_{L,I})],

K_{IP}=[wariant projektowany (K_{H,I}+ K_{W,I}+ K_{C,I}+ K_{L,I})],

K_{EA}=[wariant alternatywny (K_{H,E}+ K_{W,E}+ K_{C,E}+ K_{L,E})],

K_{EP}=[wariant projektowany (**K**_{H,E}+ **K**_{W,E}+ **K**_{C,E}+ **K**_{L,E})]

ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W PRZYPADKU WARIANTU ALTERNATYWNEGOΔOr[zł/rok] - program wylicza wartość na podstawie wzoru:

 $\Delta Or = [wariant projektowany (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})] - [wariant alternatywny (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})]$

KOSZTY EKSPLOTACJI NA m² POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WARIANTU

PROJEKTOWANEGO [zł/m²] - program wylicza wartość na podstawie wzoru:

[wariant projektowany ($K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E}$)]/Af

KOSZTY EKSPLOTACJI NA m² POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WARIANTU

ALTERNATYWNEGO [zl/m²] - program wylicza wartość na podstawie wzoru:

 $[wariant \ ALTERNATYWNY \ (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})]/Af$

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO EFEKT EKONOMICZNY



Rys 535. Okno raport analiza ekonomiczna



Rys 536. Okno raport zestawienie kosztów eksploatacyjnych

15 DOBÓR GRZEJNIKÓW

15.1 WSTĘP DO DOBORU GRZEJNIKÓW

ArCADia-DOBÓR GRZEJNIKÓW jest programem ściśle współpracującym z systemem ArCADia-TERMO służącym do dobóru odbiorników ciepła w pomieszczeniach. Program na podstawie danych wprowadzonych w *Strukturze budynku*, oblicza moc, a następnie umozliwia dobór ogrzewania grzejnikowego, ogrzewania podłogowego, ogrzewania powietrznego lub innych odbiorników. Wyniki można podejrzeć w programie lub w kilkunasto stronnicowym raporcie rtf.

15.2 WYBÓR OBLICZEŃ DOBORU GRZEJNIKÓW

Użytkownik doboru grzejników może wybrać w dowolnym momencie obliczeń dla wstawionych danych z struktury budynku, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę Dobór grzejników.



Rys 537. Okno wyboru obliczeń

15.3 DOBÓR GRZEJNIKÓW

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia strat ciepła w pomieszczeniach (struktura budynku) normą PN EN 12831:2006 lub PN-B\B-03406 program przenosi nam dane odnośnie projektowanego obciążenia cieplnego z poszczególnych pomieszczeń ogrzewanych. Program następnie na podstawie wybranego rodzaju ogrzewania i założonych warunków wymiarowych dobiera nam grzejnik, ogrzewanie podłogowe lub powietrzne.

15.3.1 OPCJE DOBORU ODBIORNIKÓW

Użytkownik w opcjach programu uruchamianych z górnego menu *Ustawienia/Opcje* może dla poszczególnych rodzajów ogrzewania ustawić parametry domyślne typu:

- domyślny typoszereg grzejników,
- domyślne ustawienia wymiarowe,
- domyślne mnożniki,
- domyślne nastawy dla ogrzewania podłogowego.

Opcje			-	-	-	
Ogólne	Wybór obliczeń	Budynek referencyjny	Certyfikat	Audyt	Dobór odbiomików	
Ogrze	ewanie grzejnikow	/e		Ust	awienia domyślne	
Ogrze	ewanie podłogow	e		Ust	awienia domyślne	
Ogrze	ewanie powietrzn	e		Ust	awienia domyślne	
					Zamknij	

Rys 538. Okno opcji doboru odbiorników

15.3.1.1 USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO

Opcje włączane poprzez przycisk Ustawienia domyślne. Wypełnienie ustawień domyślnych powoduje automatyczne przekazanie danych do pomieszczeń (w przypadku istniejących pomieszczeń już istniejących należy wcisnąć pobierz dane domyślne).

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO DOBÓR GRZEJNIKÓW

Ustawienia domyślne grzejników								
Wczytane katalogi producentów grzejników:	Katalog							
Domyślny typoszereg grzejników: Grzejniki płytowe/Purmo/Venti Compact								
Domyślne ustawienia zblokowanych wymiarów:	Oblicz							
Domyślne dodatki:	Oblicz							
Nr kondygnacji na której znajduje się źródło ciepła: 0 Parter								
Temperatura zasilania obiegu grzewczego tz: 80,0 °C								
Temperatura powrotu obiegu grzewczego tp: 60,0 °C								
Współczynnik dopasowania LH: 1,5								
Nie uwzględniaj dodatków gdy w pomieszczeniach								
Anuluj	ок							

Rys 539. Okno ustawień domyślnych grzejników

WCZYTAJ KATALOG PRODUCENTÓW GRZEJNIKÓW – użytkownik wciskając przycisk otwiera katalog grzejników w którym wpisane są domyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie → przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie 🖨 prznoesi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski ≢ i 🖛. Włączenie przycisku Edytor bazy grzejników otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące grzjeniki lub dodawać własne katalogi.

ostałe katalogi	Katalogi w projekcie	
Grzejniki płytowe	Purmo / Venti Con	npact
📮 Purmo	Purmo / Santorini	
Plan Ventil Compact		
Plan Ventil Compact M		
Plan Hygiene 🗧		
Plan Ventil Hygiene		
PLANORA PURMO AIR		
PLANORA HYGIENE		
- Plan Compact		
Compact		
Venti Compact		
- Venti Compact M		
Hygiene		
- Ventil Hygiene	-	
Vertical	=	
⊐.• VNH	_	
CosmoNOVA T6 PLAN	-	
- CosmoNOVA Plan MULTI	+	
CosmoNOVA Plan PIONOWE		
CosmoNOVA T6		
CosmoNOVA ZAWOROWE		
CosmoNOVA KOMPAKTOWE		
··· CosmoNOVA HIGIENICZNE		
CosmoNOVA HIGIENICZNE ZAWOROWE		
CosmoNOVA T6 HIGIENICZNE		
CosmoNOVA PIONOWE		
📮 Kermi 📃 🔻		
Edytor bazy grzeiników		Anului Oł

Rys 540. Okno katalog grzejników

DOMYŚLNY TYPOSZEREG GRZEJNIKÓW – użytkownik w polu tym wybiera na podstawie wczytanych katalogów do projektu, jaki typoszereg ma być wstawiany domyślnie do doboru.

DOMYŚLNE USTAWIENIA ZBLOKOWANYCH WYMIARÓW – użytkownik poprzez przycisk

^{Oblicz} może ustawić domyślne wymiary dla jakich mają być dobierane grzejniki.

Zblokowane wymiary	tige to desire			×
	 Wysokość Zakres wysokości grzejnika: Dopasuj do wnęki: 	min 0,10 m H _{Wnęki} 0,60 m	/ max 0,60 m uwzględnij prześwił:	0,10 m
	 Długość Zakres długości grzejnika: Dopasuj do wnęki: 	min 0,40 m L _{Wnęki} 1,00 m	/ max 1,20 m uwzględnij prześwit:	0,10 m
H wrugis	 Szerokość Zakres szerokości grzejnika: Dopasuj do wnęki: 	min 0,01 m S _{Wnęki} 0,20 m	/ max 0,20 m uwzględnij prześwit:	0 m
			Anuluj	ок

Rys 541. Okno zblokowane wymiary

Odznaczenie jednej z grup powoduje że nie uwzględniamy jej warunków przy doborze grzejnika. **GRUPA WYSOKOŚĆ**– użytkownik wybiera jeden z trzech przypadków:

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliżej 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika H_{wnęki} 2 x prześwit , obliczamy wysokość i szukamy grzejnika który odpowiada najbardziej temu wymiarowi i nie jest od niego większy, np. mamy wnękę 0,9 m prześwit 0,1 m wychodzi nam szukana wysokość grzejnika 0,7 m w katalogu dla wybranego typu grzejnika mamy 0,9; 0,8;0,6 m wybieramy 0,6 m,

GRUPA DŁUGOŚĆ- użytkownik wybiera jeden z trzech przypadków:

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliżej 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika L_{wnęki} 2 x prześwit , obliczamy wysokość i szukamy grzejnika który odpowiada najbardziej temu wymiarowi i nie jest od niego większy, np. mamy wnękę 0,9 m prześwit 0,1 m wychodzi nam szukana wysokość grzejnika 0,7 m w katalogu dla wybranego typu grzejnika mamy 0,9; 0,8;0,6 m wybieramy 0,6 m,

GRUPA SZEROKOŚĆ - użytkownik wybiera jeden z trzech przypadków:

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliżej 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika S_{wnęki} 2 x prześwit, obliczamy wysokość i szukamy grzejnika który odpowiada najbardziej temu wymiarowi i nie jest od niego większy, np. mamy wnękę 0,9 m prześwit 0,1 m wychodzi nam szukana wysokość grzejnika 0,7 m w katalogu dla wybranego typu grzejnika mamy 0,9; 0,8;0,6 m wybieramy 0,6 m,

DOMYŚLNE DODATKI - użytkownik poprzez przycisk mocy grzejnika.

Domyślne dodatki	-	x
Dodatek na zawór termostatyczny:	β _T = 1,15	
Dodatek na usytuowanie grzejnika:	β _U = 1,00	Tablice
Dodatek uwzględniający obudowę:	β ₀ = 1,00	Tablice
Dodatek uwzględniający sposób podłączenia grzejnika:	β _p = 1,00	Tablice
Dodatek uwzględniający chłodzenie wody:	β _s = 1,00	Tablice
Całkowity dodatek do mocy grzejnika:	β = 1,15	
	Δουμί	ок
	Androj	

Oblicz

Rys 542. Okno domyślne dodatki

DODATEK NA ZAWÓR TERMOSTATYCZNY β_T – pole do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiamy 1,15. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

DODATEK NA USYTUOWANIE GRZEJNIKA β_U – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem "Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

L.p.	Usytuowanie	β _U
1	Dla grzejników umieszczonych przy ścianie wewnętrznej przeciwległej do ściany zewnętrznej z oknem	1,1
2	Dla grzejników usytuowanych przy ścianie wewnętrznej z dala od okien i drzwi balkonowych	1,2-1,25
3	Dla grzejników usytuowanych pod stropem pomieszczenia	1,1
4	Dla grzejników usytuowanych przy ścianie zewnętrznej pod oknem	1,0

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY OBUDOWĘ β_0 – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem "Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,



Rys 543. Okno dodatku na obudowę

może ustawić domyślne mnożniki do

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY SPOSÓB PODŁĄCZENIA GRZEJNIKA β_P – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem "Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,





DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY OCHŁODZENIE WODY β_s – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem "Tablica" mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

Wariant 1 : Obliczenia automatyczne przez program

Program automatycznie sprawdza ilość kondygnacji w projekcie (na tej podstawie odszukuje wartości z kolumny Liczba kondygnacji), następnie z okna "Ustawienia domyślne" pobiera Nr kondygnacji na której znajduje się źródło i sprawdza na której kondygnacji znajduje się pomieszczenie. Na podstawie tych dwóch parametrów oblicza różnice kondygnacji [Kondygnacja pomieszczenia – kondygnacja źródła] w przypadku kiedy wyjdą wartości ujemne wstawiamy je jako dodatnie. Przykład:

Źródło na kondygnacji nr 1, pomieszczenie na kondygnacji -3, liczba kondygnacji w projekcie 5. Różnica wysokości -3 – 1=-4 wstawiamy 4 wynik 1,05 (zaznaczony na czerwono w tabelce).

Wariant 2 : Wstaw ręcznie β_s

Użytkownik ręcznie wstawia wartość do dyspozycji ma podpowiedź na podstawie tabeli poniżej, domyślnie wstawiamy 1,0.

Licz	Kondyg	nacja buc	lynku, lio	cząc od p	oziomu z	zasilania										
ba	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
kond																
у.																
1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1,00	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,00	1,03	1,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1,00	1,02	1,04	1,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1,00	1,01	1,03	1,05	1,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1,00	1,01	1,02	1,04	1,06	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1,00	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,08	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,09	1,14	-	-	-	-	-	-	-
10	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,07	1,09	1,14	-	-	-	-	-	-
11	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,07	1,10	1,15	-	-	-	-	-
12	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08	1,10	1,15	-	-	-	-
13	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08	1,11	1,16	-	-	-
14	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,07	1,08	1,11	1,16	-	-
15	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,11	1,16	-
16	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,12	1,17



Rys 545. Okno dodatek uwzględniający ochłodzenie wody

CAŁKOWITY DODATEK NA MOC GRZEJNIKA β – pole tylko do odczytu wyliczane z wzoru: $\beta = \beta_T \cdot \beta_U \cdot \beta_O \cdot \beta_P \cdot \beta_S$

NUMER KONDYGNACJI NA KTÓREJ ZNAJDUJE SIĘ ŹRÓDŁO CIEPŁA – użytkownik ma listę wszystkich numerów kondygnacji (pokazujemy też nazwy kondygnacji),

TEMPERATURA ZASILANIA OBIEGU GRZEWCZEGO t_z **lub** θ_{z} [°C] – pole do wyboru z listy przez użytkownika: 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30,

TEMPERATURA POWROTU OBIEGU GRZEWCZEGO t_p **lub** θ_p **[** °C] – pole do wyboru z listy przez użytkownika: 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15,

WSPÓŁCZYNNIK DOPASOWANIA LH – pole do wpisywania współczynnika dopasowania długości grzejnika do jego wysokości, na podstawie tego parametru dobierany będzie grzejnik w sposobie proporcjonalnym.

NIE UWZGLĘDNIAJ DODATKÓW GDY W POMIESZCZENIU $\phi_{RH} > 0$ – gdy użytkownik zaznaczy checkboxa wówczas dla danych pomieszczeń w których $\phi_{RH} > 0$ jako dodatek β wstawiamy 1,0 nawet jak są wstawione dodatki,

15.3.1.2 USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Opcje włączane poprzez przycisk Ustawienia domyślne. Wypełnienie ustawień domyślnych powoduje automatyczne przekazanie danych do pomieszczeń (w przypadku istniejących pomieszczeń już istniejących należy wcisnąć pobierz dane domyślne).

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO DOBÓR GRZEJNIKÓW

Parametru wodu arzawozai:	W warstwie j	astrychu A =45.00	°C	6	
arameny wody grzewczej. Domyślny typoszereg: Słębokość posadowienia rur w	Purmo/Rura (grzejna PE-X chu: s.,=0,05 m	1	Katalog	
Nazwa		Współczynnik λ [W/m*K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m2*K/W]	izolacja brzego
Warstwa wykończenia posadzk	i				-
Terakota		1,000	0,010	0,010	I Constant
Warstwa wylewki / jastrychu					
Jastrych		1,000	0,070	0,070	

Rys 546. Okno dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego ułożenie w warstwie jastrychu

Rodzaj ułożenia: Parametry wody grzewczej: Domyślny typoszereg:	W warstwie θ _z =55,00 °C Purmo/Rura	izolacji θ _p =45,00 grzejna PE-X	°C	6) Katalog
Nazwa		Współczynnik λ [W/m*K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m2*K/W]
Narstwa wykończenia posadzki	iê.			
Terakota		, 1,000	0,010	0,010
Warstwa wylewki / jastrychu				
Jastrych		, 1,000	0,070	0,070
Warstwa przewodząca				
Folia aluminiowa		, 200,000	0,001	0,000

Rys 547. Okno dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego ułożenie w warstwie izolacji

RODZAJ UŁOŻENIA – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:

- wariant A w warstwie jastrychu tok obliczeń 1
- wariant B w warstwie izolacji tok obliczeń 2

PARAMETRY WODY GRZEWCZEJ - użytkownik ma do edycji dwa pola:

- θ_z temperatura zasilania,
- θ_p temperatura powrotu, spełniony musi być warunek $\theta_z \leq \theta_p$

DOMYŚLNY TYPOSZEREG – użytkownik wciskając przycisk ^{Katalog} otwiera katalog ogrzewania podłogowego w którym wpisane są domyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie → przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie 🕏 prznoesi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski ≢ i 🖛. Włączenie przycisku ^{Edytor bazy} otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące ogrzewanie podłogowe lub dodawać własne katalogi.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO DOBÓR GRZEJNIKÓW

8 948		
Pozostałe katalogi Purmo Rura grzejna PE-X Rura grzejna PE-X/AL/PE-X Rura grzejna PE-RT/AL/PE-RT	1 # # 1	Katalogi w projekcieRura grzejna PE-X
Edytor bazy		Anuluj OK

Rys 548. Okno katalogu ogrzewania podłogowego

GŁĘBOKOŚĆ POSADOWIENIA RUR GRZEWCZYCH W JASTRYCHU s_u [m] – pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać grubośc warstwy wylewki jaka będzie nałożona nad rurą wraz z grubościa rury.

Nazwa	Współczynnik λ [W/m*K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m2*K/W]
Warstwa wykończenia posadzki			
Terakota	 1,000	0,010	0,010
Warstwa wylewki / jastrychu			
Jastrych	 1,000	0,070	0,070
Warstwa przewodząca			-
Folia aluminiowa	 200,000	0,001	0,000

Rys 549. Okno tabelki warstw posadzkowych

GRUPA WARSTWA WYKOŃCZENIA POSADZKI

NAZWA - pole do edycji przez uzytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk "…", gdy użytkownik wybierze wartosc z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_B [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartosc może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY WYKOŃCZENIA POSADZKI s_B [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY WYKOŃCZENIA POSADZKI R_B [m^2K/W] – wartość wyliczana z wzoru R_B= s_B / λ_B

GRUPA WARSTWA WYLEWKI/JASTRYCHU

NAZWA – pole do edycji przez uzytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk "…", gdy użytkownik wybierze wartosc z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_E [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartosc może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY JASTRyCHU s_E [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY Jastrychu R_E [m²K/W] – wartość wyliczana z wzoru R_E= s_E / λ_E

GRUPA WARSTWA PRZEWODZĄCA

NAZWA – pole do edycji przez uzytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk "…", gdy użytkownik wybierze wartosc z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_W [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartosc może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY PRZEWODZĄCEJ sw [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY PRZEWODZĄCEJ R_W [m²K/W] – wartość wyliczana z wzoru R_W= s_W / λ_W

15.3.1.3 USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA OGRZEWANIA POWIETRZNEGO

Opcje włączane poprzez przycisk Ustawienia domyślne. Wypełnienie ustawień domyślnych powoduje automatyczne przekazanie danych do pomieszczeń (w przypadku istniejących pomieszczeń już istniejących należy wcisnąć pobierz dane domyślne).

Pozostałe katalogi	1 th th 1	Katalogi w projekcie Aparaty grzewczo-wentylacyjne
Edytor bazy		Anuluj OK

Rys 550. Okno katalogu ogrzewania podłogowego

Użytkownik wciskając przycisk dowyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie reprzenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie stronie, użycie (w katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski (w katalog. W katalog. 2000)

przycisku Edytor bazy otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące ogrzewanie powietrzne lub dodawać własne katalogi.

15.3.2 OKNO GŁÓWNE DOBORU ODBIORNIKÓW

Okno składa się z dwóch części:

- górnej gdzie użytkownik definiuje straty i zyski ciepła, a także wybiera jakie występują systemy grzewcze,
- dolna gdzie użytkownik definiuje dane do doboru poszczególnych odbiorników.

ArcAdia-TERMO PRO 2.7										
Plik Edycja Wersja Raporty Ustawienia Pomoc 🏠 🔻 🥎 🐨										
OBLICZENIA CIEPLNE Struktura budynku										
Efekt ekologiczny	Ffekt ekologiczny Projektowane obciażenie cieplne pomieszczenia Dobór odbiomików ciepła									
Dobór grzejników	L.p. Rodzaj systemu ogrzew	ania Wybór	Udział Moc [%] [W]							
	1 Obciążenie cieplne z pomieszczeń sąsiadu	jących Φs -	- 101,93							
	2 Zyski ciepła od niezolowanych rurociągów	Фрр -	- 0,00							
0 Parter	3 Projektowane obciążenie cieplne pomieszo	zenia ΦHL -	- 917,51							
Istniejący	4 Obciążenie cieplne do doboru Φ = ΦHL +	Фѕ - Фрр -	- 1019,44							
0.6 Salon	5 Rozdział do innych pomieszczeń Φsr									
Nowy	6 Ogrzewanie grzeinikowe Φοg	✓	40 407.78							
0.8 Kotłownia	7 Ogrzewanie podłogowe Φορ	v	60 611.66							
0.7 Łazienka	8 Ogrzewanie powietrzne Φp									
0.4 Pokój	9 Inne Φin			A State of the sta						
0.3 Klatka schol										
0.1 Wiatrołap										
	Rozdział pomiędzy pomieszczeniami Ogrzewanie	grzejnikowe Ogrzewanie podło	gowe							
🖃 👘 Istniejący	Obciążenie cieplne z pomieszczeń sąsia	adujących								
Lp. Pomieszczenie [W]										
1.4 POKOJ	1 0.3 Klatka schodowa	101,93								
1.6 Pokój										
Nowy										
🚽 1.1 Klatka schor										
E 2 Poddasze										
13 Poddasze nieogr:										
Definicje przegród										
Struktura budynku	Racott o bledach									
💋 DANE WEJŚCIOWE	L.p. Typ Opis									
BLICZENIA CIEPLNE										
RAPORTY										
(5/6)				Zamknij						

Rys 551. Okno doboru odbiorników

DLA NORMY PN-B/B-03406

L.p.	Rodzaj systemu ogrzewania	Wybór	Udział [%]	Moc [W]	
1	Moc cieplna z siąsiadujących pomieszczeń Qs	-	-	0,00	
2	Zyski ciepła od niezolowanych rurociągów Qpp	-	-	0,00	
3	Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Qpom	-	-	1000,00	
4	Moc cieplna do doboru Q = Qpom + Qs - Qpp	-	-	1000,00	
5	Rozdział do innych pomieszczeń Qsr	✓	20	200,00	
6	Ogrzewanie grzejnikowe Qog	✓	20	200,00	
7	Ogrzewanie podłogowe Qop	✓	20	200,00	
8	Ogrzewanie powietrzne Qp	✓	20	200,00	
9	Inne Qin	~	20	200,00	

Rys 552. Okno rodzaj systemu ogrzewania norma PN B 03406

<u>MOC CIEPLNA Z SĄSIEDNICH POMIESZCZEŃ Q_s[W]</u> – pole do edycji, wartość wstawiana domyślnie na podstawie zakładki Rozdział do/z innych pomieszczeń. Zasada działania jest taka, że użytkownik może zdefiniować w innych pomieszczeniach, że ich wartość obliczeniowa Q_i ma być przekazana do innego

pomieszczenia (dodatkowo należy uwzględnić udział procentowy tak aby Q_i z pomieszczenia sąsiadującego było pomnożone %/100 jaki jest przypisany do aktualnie włączonego pomieszczenia), jeżeli w więcej niż jednym pomieszczeniu sąsiadującym zdefiniowana jest rozdział do aktualnego pomieszczenia to Q_i (zsąsiednich pomieszczeń) należy sumować (wartości minusowe traktowane są jak 0 w sumowaniu).Pole ma tooltipa z tekstem:

Całkowita strata przekazana przez rozdział z innych pomieszczeń zwiększającą moc dobieranego grzejnika.

ZYSKI CIEPŁA OD NIEIZOLOWANYCH RUROCIĄGÓW Q_{pp}**[W]** – pole do edycji, użytkownik ma dodatkowy przycisk "..", który odpala okno obliczeń (rysunek poniżej),

ski c	iepła od ni	eizolo	wanych pr	zewodów			10.0		
р.	Dz [mm]		L [m]	Lokalizacja ru	rociągu	tz [°C]	tp [℃]	Qpp [W]	
1	21,300	••• 2,	000	Pionowo		90,000	• 70,000 •••	16,329	
									4
									4
0	= 16 33 W					Aput		OK	
-'PF	,,					Anu	u)	UK	

Rys 553. Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-B/B-03406

L.p.	Średnica wyświetlana	Dz [mm]			
Rura stalowa ze szwem					
1	14,0 x 2,0	14,0			
2	16,0 x 2,2	16,0			
3	20,0 x 2,8	20,0			
4	25,0 x 3,5	25,0			
5	32,0 x 4,0	32,0			
6	40,0 x 4,0	40,0			
7	50,0 x 4,5	50,0			
8	63,0 x 6,0	63,0			
Rura stalowa bez szwu					
1	21,3 x 2,3	21,3			
2	26,9 x 2,3	26,9			
3	33,7 x 3,2	33,7			
4	42,4 x 3,2	42,4			

Średnica zewnętrzna Dz [mm] – pole do edycji, użytkownik może wstawić wartość z podpowiedzi wg tabelki poniżej:

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO DOBÓR GRZEJNIKÓW

5	48,3 x 3,2	48,3
6	60,3 x 3,2	60,3
7	76,1 x 3,6	76,1
8	88,9 x 3,6	88,9
9	108,0 x 3,6	108,0
10	114,3 x 4,0	114,3
	Rura miedziana	
1	6,0 x 1,0	6,0
2	8,0 x 1,0	8,0
3	10,0 x 1,0	10,0
4	12,0 x 1,0	12,0
5	15,0 x 1,0	15,0
6	18,0 x 1,0	18,0
7	22,0 x 1,2	22,0
8	28,0 x 1,2	28,0
9	35,0 x 1,5	35,0
10	42,0 x 1,5	42,0
11	54,0 x 2,0	54,0
12	64,0 x 2,0	64,0
13	76,1 x 2,0	76,1
14	88,9 x 2,0	88,9
15	108,0 x 2,5	108,0
16	133,0 x 3,0	133,0
17	159,0 x 3,0	159,0
18	219,0 x3,0	219,0
19	267,0 x 3,0	267,0

Długość rurociągu L [mm] – pole do edycji przez użytkownika,

Lokalizacja rurociągu – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:

- Rurociągi pionowe wówczas obliczenia $Q_{\mbox{\scriptsize pp}}$ wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.27 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z \cdot (\boldsymbol{t}_z - \boldsymbol{t}_p)^{1.33}$$

- Rurociągi poziome wówczas obliczenia Q_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.47 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z^{0.88} \cdot (t_z - t_p)^{1.3}$$

Temperatura zasilania wody grzewczej rurociągu t_z [$^{\circ}$ C] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem "…": 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, **Temperatura powrotu wody grzewczej rurociągu t**_p [$^{\circ}$ C] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem "…": 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15.

Zyski ciepła od nieizolowanych rurociągów Q_{pp} [W] – pole do odczytu wyliczane wg powyższych wzorów uzależnionych od wybranej lokalizacji rurociągu.
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO POMIESZCZENIAQ_{pom}**[W]**– pole tylko do odczytu, wartość pobierana jest z obliczonej dla tego pomieszczenia mocy Q_i, w polu będzie tooltip z tekstem: Całkowita strata w pomieszczeniu wyliczona z strat przez przenikanie, grunt, wentylację.

<u>MOC CIEPLNA DO DOBORU Q= $Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$ [W]</u> – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru Q= $Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$,

DLA NORMY PN EN 12831

L.p.	Rodzaj systemu ogrzewania	Wybór	Udział [%]	Moc [W]
1	Obciążenie cieplne z pomieszczeń sąsiadujących Φs	-	-	101,93
2	Zyski ciepła od niezolowanych rurociągów Φpp	-	-	0,00
3	Projektowane obciążenie cieplne pomieszczenia ΦHL	-	-	1372,44
4	Obciążenie cieplne do doboru $\Phi = \Phi HL + \Phi s - \Phi pp$	-	-	1474,38
5	Rozdział do innych pomieszczeń Øsr		-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Φog		100	1474,38
7	Ogrzewanie podłogowe Φορ		-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Φp		-	-
9	Inne Φin		-	-



OBCIĄŻENIE CIEPLNE Z SĄSIEDNICH POMIESZCZEŃ \Phi_s[W] – pole do edycji, wartość wstawiana domyślnie na podstawie zakładki Rozdział do/z innych pomieszczeń. Zasada działania jest taka, że użytkownik może zdefiniować w innych pomieszczeniach, że ich wartość obliczeniowa $\Phi_{HL,i}$ ma być przekazana do innego pomieszczenia (dodatkowo należy uwzględnić udział procentowy tak aby $\Phi_{HL,i}$ z pomieszczenia sąsiadującego było pomnożone %/100 jaki jest przypisany do aktualnie włączonego pomieszczenia), jeżeli w więcej niż jednym pomieszczeniu sąsiadującym zdefiniowana jest rozdział do aktualnego pomieszczenia to $\Phi_{HL,i}$ (zsąsiednich pomieszczeń) należy sumować (wartości minusowe traktowane są jak 0 w sumowaniu).Pole ma tooltipa z tekstem:

Całkowita strata przekazana przez rozdział z innych pomieszczeń zwiększającą moc dobieranego grzejnika.

<u>ZYSKI CIEPŁA OD NIEIZOLOWANYCH RUROCIĄGÓW Φ_{pp} [W]</u> – pole do edycji, użytkownik ma dodatkowy przycisk "..", który odpala okno obliczeń (rysunek poniżej),





Średnica zewnętrzna Dz [mm] – pole do edycji, użytkownik może wstawić wartość z podpowiedzi wg tabelki taka sama jak dla normy PN-B 03406

Długość rurociągu L mm] – pole do edycji przez użytkownika,

Lokalizacja rurociągu – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:

- Rurociągi pionowe wówczas obliczenia $Q_{\mbox{\scriptsize pp}}$ wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.27 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z \cdot (\Theta_z - \Theta_p)^{1.3}$$

- Rurociągi poziome wówczas obliczenia $Q_{\mbox{\scriptsize pp}}$ wykonujemy z wzoru:

$$Q_{PP} = 2.47 \cdot L \cdot \pi \cdot D_Z^{0.88} \cdot (\Theta_z - \Theta_p)^{1.33}$$

Temperatura zasilania wody grzewczej rurociągu θ_z [°C] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem "…": 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30,

Temperatura powrotu wody grzewczej rurociągu θ_p [°C] – użytkownik wpisuje ręcznie wartość lub wybiera z listy otwieranej przyciskiem "…": 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15.

Zyski ciepła od nieizolowanych rurociągów Φ_{pp} [W] – pole do odczytu wyliczane wg powyższych wzorów uzależnionych od wybranej lokalizacji rurociągu.

CAŁKOWITE PROJEKTOWANE OBCIĄŻENIE CIEPLNE POMIESZCZENIA $\Phi_{HL,i}$ [W] – pole tylko do odczytu, wartość pobierana jest z obliczonej dla tego pomieszczenia mocy Φ_{HL} , w polu info użytkownik będzie maił text:

Całkowita strata w pomieszczeniu wyliczona z strat przez przenikanie, grunt, wentylację i osłabienie nocnego.

<u>**OBCIĄŻENIE CIEPLNE DO DOBORU** $\Phi = \Phi_{HL,i} + \Phi_s - \Phi_{pp}$ [**W**] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $Q = Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$,</u>

TABELA RODZAJ SYSTEMÓW OGRZEWANIA W POMIESZCZENIU

Tabela ta służy do definiowania na jakie wartości Q/Φ ma być dobrany odbiornik typu grzejnik, ogrzewanie podłogowe, aparat grzewczo-wentylacyjny. Użytkownik może zdefiniować wartości Q/Φ albo na podstawie udziału procentowego, albo wstawionej mocy, dodatkowo wybiera jakie systemy ogrzewania są w pomieszczeniu i czy pojawią się pozostałe zakładki (grzejniki, ogrzewanie podłogowe, aparat grzewczo-wentylacyjny).

5	Rozdział do innych pomieszczeń Φsr		-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Φog	\checkmark	100	1474,38
7	Ogrzewanie podłogowe Φop		-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Φp		-	-
9	Inne Фin		-	-

Rys 556. Tabela wyboru systemów ogrzewania norma PN EN 12831

5	Rozdział do innych pomieszczeń Qsr		-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Qog	✓	100	1000,00
7	Ogrzewanie podłogowe Qop		-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Qp		-	-
9	Inne Qin		-	-

Rys 557. Tabela wyboru systemów ogrzewania norma PN-B 03406

KOLUMNA RODZAJ SYSTEMU OGRZEWANIA – użytkownik ma 5 wariantów, rozdział do innych pomieszczeń, ogrzewanie grzejnikowe, ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie powietrzne, inne, jeśli nie zostanie wybrany 1 lub 2 lub 3 lub 4 wówczas nie pojawiają się zakładki (1-Rozdział, 2-Grzejniki, 3-Ogrzewanie podłogowe, 4-Ogrzewanie powietrzne).

KOLUMNA WYBÓR – użytkownik zaznaczając haczyk decyduje, że dany system będzie w pomieszczeniu,

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY % - pole do edycji przez użytkownika, jeśli użytkownik wstawia wartość mocy lub Φ wówczas udział procentowy powinien się sam wyliczyć (ile mocy przypada na wybrany system grzewczy), jeśli wstawia udział procentowy wówczas moc się wylicza. Wzór wygląda następująco %= Moc(lub Φ) / Φ (lub Q) z "Moc/Pojemność cieplna do doboru"

KOLUMNA MOC(LUB Φ) **W** - pole do edycji przez użytkownika, jeśli użytkownik wstawia wartość mocy wówczas udział procentowy powinien się sam wyliczyć (ile mocy przypada na wybrany system grzewczy), jeśli wstawia udział procentowy wówczas moc się wylicza. Wzór wygląda następująco moc=(%/100) x Φ (lub Q)

15.3.2.1 ZAKŁADKA ROZDZIAŁ POMIĘDZY POMIESZCZENIAMI

Zakładka ta pojawia się tylko w dwóch przypadkach, albo jeśli w zakładce System ogrzewania wybrany jest rozdział, albo jeśli do tego pomieszczenia przypisane są moce z pomieszczeń sąsiadujących.

p.	Pomieszczenie	Ф [W]	L.p.	Pomieszczen	ie	Udział [%]	Ф [W]	
1 0.1	Wiatrołap	0,00	1	0.1 Wiatrołap		100	337,94	

Zakładka Rozdział pomiędzy pomieszczeniami

TABELA OBCIŻENIE CIEPLNE Z POMIESZCZEŃ SĄSIADUJĄCYCH

Tabela pojawia się tylko wówczas gdy z innych pomieszczeń do tego przypisany jest rozdział mocy cieplnej. Cała tabela jest tylko do odczytu. Pokazane są w niej pomieszczenia, które mają przypisany rozdział mocy do tego pomieszczenia i dodatkowo pokazujemy ile tej mocy przekazuje pomieszczenie sąsiadujące.

KOLUMNA NR POMIESZCZENIA – przedrostek i numer pomieszczenia, które ma przekazanie mocy do tego pomieszczenia,

KOLUMNA NAZWA POMIESZCZENIA – nazwa pomieszczenia, które ma przekazanie mocy do tego pomieszczenia,

KOLUMNA MOC ROZDZIELONA – użytkownik w kolumnie tej widzi ile z danego pomieszczenia jest przekazane mocy do tego pomieszczenia,

TABELA OBCIŻENIE CIEPLNE DO POMIESZCZEŃ SĄSIADUJĄCYCH

Tabela pojawia się tylko wtedy kiedy użytkownik zaznaczy w zakładce systemy grzewcze/ tabela systemy grzewcze haczyk w pozycji Rozdział do innych pomieszczeń. Do edycji przez użytkownika, funkcjonalność, dodawania, usuwania, kalkulator. Użytkownik plusikiem dodaje nowe pomieszczenia w nazwie pomieszczenia z

💢 wybiera którego się to tyczy pomieszczenia. Powinien mieć też dodatkową funkcje (przy plusiku):

- A. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane w projekcie (bez tych w których jest już włączony rozdział)- wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy. Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,
- B. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane w kondygnacji (bez tych w których jest już włączony rozdział) -wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy dla danej kondygnacji (tej samej w której jest obliczane pomieszczenie)i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy. Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,
- C. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane w grupie (bez tych w których jest już włączony rozdział) -wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy dla danej grupy (tej samej w której jest obliczane pomieszczenie) i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy. Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,
- D. Rozdziel moc na wszystkie pomieszczenia ogrzewane sąsiadujących z obliczanym pomieszczeniem (bez tych w których jest już włączony rozdział) -wówczas wstawiamy do tabelki wszystkie pomieszczenia ogrzewane w których nie ma włączonego rozdziału mocy i których przynajmniej jedna przegroda za sąsiada po drugiej stronie ma obliczane pomieszczenie i przypisujemy im równy udział procentowy. W przypadku kiedy użytkownik zmieni w wpisanym już do rozdziału pomieszczeniu że też ma być w nim zrobiony rozdział do innych pomieszczeń wówczas wyskakuje ono z listy a program zmienia udział procentowy (tyczy się też tego gdy usunie przegrodę sąsiadującą z obliczanym pomieszczeniem w swojej tabelce strat przez przenikanie). Gdy jest już wstawiona tabelka i użytkownik naciśnie przycisk dodaj i wybierze opcje A,B,C,D wówczas cała tabelka jest tworzona od nowa a program usuwa poprzednie wpisy,
- E. Rozdziel moc indywidualny wówczas użytkownik ma aktywne ... przy nazwie pomieszczenia i indywidualnie wybiera pomieszczenia jakie mają wchodzić w skład rozdziału.

KOLUMNA NR POMIESZCZENIA – przedrostek i numer pomieszczenia, do którego ma być przekazanie moc z obliczanego pomieszczenia,

KOLUMNA NAZWA POMIESZCZENIA – nazwa pomieszczenia, do którego ma być przekazanie moc z obliczanego pomieszczenia, możliwość edycji tylko w przypadku E

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY % – wartość do edycji przez użytkownika, program wylicza ją sam jeśli wybrany jest wariant A-D na podstawie ilości wstawionych pomieszczeń 100/ilość pomieszczeń

KOLUMNA MOC ROZDZIELONA – wartość do edycji gdy mamy wybrany wariant E, wstawiamy wartość moc obliczanego pomieszczenia podana w tabeli system grzewczy w pozycji rozdział Φ x UDZIAŁ PROCENTOWY %

15.3.2.2 ZAKŁADKA OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE

Zakładka widoczna jest tylko wówczas gdy w tabelce wybór rodzaju ogrzewania zaznaczony jest wiersz "Ogrzewanie grzejnikami".

Roz	zdzia	pomiędzy pomieszcze	niam	i Ogrzev	wanie gr.	zejnił	cowe													
s	posó	ób doboru: propo	rcjo	nalny						Ustawi	enia	domyś	Ine							
[]	Tabe	la doboru grzejnikó	w																	
L	p.	Typ grzejnika		Udział [%]	Doda	tki	Qobl [W]	Przegr	oda	H [m]		L [m]		S [m]		Symbol	A' [%]	L/H	Ρ	÷
	1	CV /21s		50	1,15		575	0-6 E		0,65		1,30			🔔	🛄 🖩 Dobierz				X
	2	21s/CV 21s/600/500		50	1,15		575	0-6 N		0,65		1,30			CV	21s/600/500	115	0,83		
																				2
L																				



Sposób d			i Ogrzev	wanie grz	zejnił	kowe												
	doboru: propor	rcjo	nalny						Ustaw	ieni	a do	myśli	ne					
Tabela (doboru grzejnikóv	N																
L.p.	Typ grzejnika		Udział [%]	Dodat	tki	Qobl [W]	Przegro	oda	H [m]		L [m]		S [m]	Symbol	A' [%]	L/H	Ρ
1 CV	V /21s		50	1,15		1420	0-6 E		0,65		. 1,3	30			 CV 21s/600/1100	102	1,83	
2 CV	V /21s		50	1.15		1420	OCN		0.00						CV 01-1000 (11100	100	1.00	

Rys 559. Zakładka Rozdział do/z innych pomieszczeń PN EN 12831

<u>SPOSÓB DOBORU GRZEJNIKÓW</u> – pole do wyboru przez użytkownika jednego z trzech sposobów doboru grzejnika:

- pierwszy – program, rozpoczynając od podanego grzejnika, sprawdza kolejne grzejniki w rodzinie pod względem wymaganej wydajności oraz spełnienia warunków odnośnie wymiarów. Jeżeli grzejnik spełnia ograniczenia, to zostaje zapamiętany i wyświetlony, a dobór zakończony. W przeciwnym przypadku program proponuje użytkownikowi zmianę typu grzejnika na jego następcę wskazanego w katalogu, czyli np. na grzejnik o większej wysokości, a dla płytowych,

- optymalny– program przeszukuje całą rodzinę grzejników i znajduje taki, który spełnia ograniczenia odnośnie wymiarów, a jednocześnie jego wydajność jest wystarczająca i najbardziej zbliżona do wymaganej, chodzi o wartość A' najbliższą 100%,

- proporcjonalny – program przeszukuje całą rodzinę grzejników i znajduje taki, który spełnia wymagania odnośnie wymiarów, jego wydajność jest wystarczająca, a jednocześnie proporcje wymiarów (L/H) są najbardziej zbliżone do zadeklarowanych w "Ustawieniach domyślnych". Ta metoda dopuszcza, że program może wybrać grzejnik mniej dopasowany pod względem wydajności, a

za to bardziej proporcjonalny pod względem wymiarów. Jednocześnie program wybiera grzejnik bardziej proporcjonalny tylko wtedy, gdy jego A' jest maksymalnie o 15% większa od deklarowanej. W pozostałych przypadkach obowiązuje kryterium doboru grzejnika optymalnego pod względem wydajności.

- ręczny – użytkownik wszystko wpełnia sam.

W wielu wypadkach metoda "optymalny" da takie same wyniki jak "pierwszy". Należy jednak pamiętać, że w metodzie "pierwszy" program nie cofa się wstecz, tzn. wskazanie grzejnika typu "22" spowoduje pominięcie grzejników "10" "11" i "21", nawet, gdyby wśród nich znajdował się najlepiej dopasowany.

<u>USTAWIENIA DOMYŚLNE</u> – użytkownikowi po wciśnięciu przycisku pojawia się okno (dla każdego pomieszczenia ma takie same ustawienia jak użyte ostatnio, chyba że wchodzi drugi raz w to okno i wykonywał modyfikacje wówczas program pamięta ustawienia). Widok okna jest taki sam jak dla punktu 14.3.1.1. Jedyny dodatek to przycisk "Pobierz dane domyślne", który przypisuje do tego pomieszczenia dane wstawione w opcjach programu.

TABELA DOBÓR GRZEJNIKÓW

Tabela pojawia się zawsze gdy w tabeli "Wybór rodzaju ogrzewania" zaznaczone jest ogrzewanie grzejnikowe, użytkownik definiuje w niej podstawowe dane do obliczeń grzejnika. Do edycji przez użytkownika, funkcjonalność, dodawania, usuwania, kalkulator, dobierz. Użytkownik plusikiem dodaje nowy grzejnik (wówczas program oblicza udział procentowy jako symetryczny tzn 100%/liczba grzejników). Na tej podstawie z poprzedniej zakładki "Systemy ogrzewania" z tabeli dla grzejników pobiera moc .

Rozdz	iał pomiędzy pomieszcze	niam	i Ogrzev	wanie gra	zejni	kowe											
Spo Tab	sób doboru: propo pela doboru grzejnikó	rcjo w	nainy						Ustawie	enia	domyśl	ne					
L.p	. Typ grzejnika		Udział [%]	Doda	tki	Qobl [W]	Przegro	oda	H [m]		L [m]		S [m]	Symbol	A' [%]	L/H	P
1	CV /21s		50	1,15		1420	0-6 E		0,65		1,30			 CV 21s/600/1100	102	1,83)
2	CV /21s		50	1,15		1420	0-6 N		0,65		1,30			 CV 21s/600/1100	102	1,83	
																	1

Rys 560. Tabela doboru grzejników

KOLUMNA TYP GRZEJNIKA – użytkownik przyciskiem "…" otwiera listę typów grzejnika wstawionych do projektu. Program pokazuje domyślny typ\typy grzejników (może być kilka), wg zasady nazwa katalogu->wysokość ->typ->podmodel->Długość. W przypadku kiedy w ustawieniach domyślnych podane są jakieś zakresy odnośnie wysokości, długości lub szerokości to na liście wstawiamy te grzejniki które spełniają te warunki.

KOLUMNA UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego przez użytkownika, domyślnie dla pierwszego grzejnika wstawiane jest 100% gdy wstawiane są kolejne dzielimy wartość z wzoru 100%/ilość grzejników (zmieniamy dla wszystkich nie edytowanych przez użytkownika).

KOLUMNA DODATKI – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo podpięte okno z obliczeniami uruchamiane "…" działające i wyglądające tak samo jak w punkcie 14.3.1.1

KOLUMNA MOC OBLICZENIOWA $Q_{obl} (\phi_{obl}) [W]$ – pole do odczytu wyliczane z wzoru $Q_{obl} (\phi_{obl}) = Moc (\phi) \cdot \beta \cdot Udział procentowy, gdzie Moc (\phi) pobierana jest z tabelki rys 6 lub 7 z wiersza Ogrzewanie grzejnikowe kolumna Moc lub <math>\phi$,

KOLUMNA DOPASUJ DO PRZEGRODY – pole do wyboru przez użytkownika z listy przegrody od której pobieramy wymiary. Lista przegród zawsze składa się z okien zew i wew należących do tego pomieszczenia, na liście pokazujemy Orientacje, Symbol. Jeśli użytkownik wybierze jakąś przegrodę wówczas do doboru grzejnika uwzględniane są wymiary W (pobrane z pomieszczenia), Hp (pobrane z definicji przegrody) dla wybranej przegrody.

KOLUMNY ZBLOKOWANIE WYMIARÓW H i L i S [m]- pola domyślnie nie włączone, użytkownik wciskając przycisk "…" dla każdej z kolumn dostaje to samo okno "Domyślne ustawienia zblokowanych wymiarów". Na podstawie zakresów wymiarów zostaną wybrane odpowiednie grzejniki. W przypadku kiedy ma wybraną kolumnę "Dopasuj do przegrody" wówczas w kolumnę H wstawiamy wartość wyliczona ze wzoru H= Hp – 0,2, natomiast w kolumnę L wstawiamy wartość z wzoru L= W – 0,2. Wartość S jest pusta do edycji przez użytkownika.

Dobierz - przycisk ten włącza dobór program na podstawie wstawionych mocy, typów grzejników, zblokowanych wymiarów i wybranego sposobu doboru szuka najbardziej pasującego grzejnika pod względem wymiarów i mocy grzewczej. Najbardziej oprtymalny grzejnik pod względem mocy grzewczej to ten którego wartość $Q_k (\phi_k)$ *100%/ $Q_{obl} (\phi_{obl})$ jest najbliższa 100%.

KOLUMNA SYMBOL – pole do odczytu, wartość pobierana z bazy grzejników z kolumny "Model", dla dobranego grzejnika,

Kolumna A' [%] - pole do odczytu, wartość obliczana z wzoru: A'= $Q_k (\phi_k)$ *100%/ $Q_{obl} (\phi_{obl})$

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk "…" który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego grzejnika.

Parametry szczegółowe	×
Typ grzejnika	
Grzejniki płytowe/Purmo/Venti Co	mpact/CV /21s
Model	Producent
CV 21s/600/500	Purmo
Moc katalogowa	Moc obliczona
Q _k = 661,15 W	Q _{obl} = 575,00 W
Wysokość	Długość
H = 0,60 m	L = 0,50 m
Szerokość	Pojemność wodna
S = 0,07 m	Pojemność wodna= 3,10 dm ³
Masa	Dopasowanie grzejnika
Masa = 14,40 kg	A = 114,98 %
	Zamknij

Rys 561. Okno parametrów szczegółowych

15.3.2.3 ZAKŁADKA OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Zakładka widoczna jest tylko wówczas gdy w tabelce wybór rodzaju ogrzewania zaznaczony jest wiersz "Ogrzewanie podłogowe".

R	ozdzia	ł pomiędzy pomie	eszc:	zeniami	Ogrzewa	anie grze	jnikowe Ogrz	ewa	inie podła	ogov	we								
	Sposób doboru: najmniejsza średnica 🕅 Uwzględnij straty ciepła od gruntu Ustawienia domyślne Tabela doboru ogrzewania podłogowego																		
	L.p.	Typ ogrzewan płaszczowego	nia o	Udział [%]	Aop [m²]	Фор [W]	Typ stref	ÿ	Rozstav rur T [m]	w	Średnica rur D [m]		Typoszereg rurociągów	T [m]	q [W/m²]	L [m]	θm,F [℃]	θmax,F [℃]	P 🕇
	1	Purmo/Rura grzejna PE-X		100	8,25	636	łazienkowa					. 1	4x2	0,200	95,980	33,115	32,670	33,000	🕅



SPOSÓB DOBORU – użytkownik ma do wyboru dwa sposoby doboru :

- kryterium najmniejszej średnicy Ø– program szuka najmniejszej wartości typoszeregu rurociągu (D) z wybranego zakresu, który spełnia warunki po obliczeniach $\Phi_{obl.} > \Phi_{op}$, a także $\theta_{m,F} \le \theta_{max,F}$

- kryterium najmniejszego rozstawu T –program szuka najmniejszej wartości rozstawu rurociągów (T) z wybranego zakresu, który spełnia warunki po obliczeniach $\Phi_{obl.} > \Phi_{op}$, a także $\theta_{m,F} \le \theta_{max,F}$

Uwzględnij straty ciepła od gruntu w doborze – gdy checkbox jest odznaczony to w Tabeli "Wybór systemu ogrzewania" wiersz "Projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} " (norma 12831) lub

"Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc pomieszczeń Q_{pom} " (norma 03406) jest obliczana z wzoru (i uwzględnia tylko przegrody typu podłoga na gruncie)

$$\begin{split} \Phi_{HL}'=& \Phi_{HL} - [A_k \ x \ U_{eqive} \ x \ fg_1 \ x \ fg_2 \ x \ G_w x \ (\theta_{i,H}-\theta_e)] \ (gdy \ wybrana \ jest \ norma \ gruntowa \ 12831) \ lub \\ \Phi_{HL}'=& \Phi_{HL} - [L_s x \ (\theta_{i,H}-\theta_e)] \ (gdy \ wybrana \ jest \ norma \ gruntowa \ 13370), \end{split}$$

 $Q_{pom} = Q_i - [L_s x (t - t_z)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 13370),

 $Q_{pom} = Q_i - [A \times U \times (t - TEMP.)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 6946) jeśli jest odznaczone to przenosimy wartości z pomieszczeń.

USTAWIENIA DOMYŚLNE- użytkownikowi po wciśnięciu przycisku pojawia się okno (dla każdego pomieszczenia ma takie same ustawienia jak użyte ostatnio, chyba że wchodzi drugi raz w to okno i wykonywał modyfikacje wówczas program pamięta ustawienia). Widok okna jest taki sam jak dla punktu 14.3.1.2. Jedyny dodatek to przycisk "Pobierz dane domyślne", który przypisuje do tego pomieszczenia dane wstawione w opcjach programu.

TYP OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO – pole do wyboru typoszeregu z bazy ogrzewania podłogowego, lista wstawiana na podstawie domyślnego typoszeregu,

UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego, zasada działania taka jak w tabeli doboru grzejników,

POWIERZCHNIA WYZNACZONA DO OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO A_{op} [m²] – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość A_f z pomieszczenia,

OBCIĄŻENIE CIEPLNE PRZYJĘTE DO DOBORU OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO Φ_{OP} [W]- wartość wyliczana z wzoru Φ_{OP} = Udział % x Φ_{OP} (z rodzaju ogrzewania wiersz ogrzewanie podłogowe)/ 100,

TYP STREFY – pole do wyboru z listy jednego z trzech wariantów, na tej podstawie wstawiana będzie temperatura $\theta_{max,F}$:

- brzegowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$ =35

- łazienkowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}=33$

- standardowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}=29$

GRUPA ZBLOKOWANE WYMIARY

ROZSTAW RUR T [m] – pole do edycji przez użytkownika, albo wyboru z rozwijanej listy która jest tworzona na podstawie domyślnego typoszeregu (użytkownik powinien mieć możliwość wyboru od jednego to kilku wartości, zakres),

ŚREDNICA RURY Ø [mm] - pole do edycji przez użytkownika, albo wyboru z rozwijanej listy która jest tworzona na podstawie domyślnego typoszeregu (użytkownik powinien mieć możliwość wyboru od jednego to kilku wartości, zakres),

TYPOSZEREG RUROCIĄGÓW – pole w którym pokazuje dobrany typoszereg (text z bazy ogrzewania podłogowego, Nazwa typoszeregu),

T [m] – pole w którym pokazujemy dobrany rozstaw rur T,

OBLICZONY STRUMIEŃ CIEPŁA q [W/m²] – pole w którym pokazujemy obliczone (patrz poniżej dobór ogrzewania) strumień ciepła q_{obl} **DŁUGOŚĆ WĘŻOWNICY L [m]** - pole w którym pokazujemy obliczoną (patrz poniżej dobór ogrzewania) długość wężownicy L

TEMPERATURA WARSTWY PODŁOGOWEJ $\theta_{m,F}$ [$^{\circ}$ C]-pole w którym pokazujemy obliczoną (patrz poniżej dobór ogrzewania) temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$

MAX TEMPERATURA WARSTWY PODŁOGOWEJ $\theta_{max,F}$ [°C]-pole uzależnione od wybranego wariantu w kolumnie "Typ strefy"

- brzegowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$ =35 °C
- łazienkowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$ =33 °C
- standardowa, wartość temperatury $\theta_{max,F}$ =29 °C

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk "…" który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego ogrzewania podłogowego.

Parametry szczegółowe	X
Typ rurociągów	
Purmo/Rura grzejna PE-X/AL/PE-X	
Typoszereg	Producent
14x2	Purmo
Rozstaw rur	Obliczony strumieć ciepła
⊤ = 0,20 m	$q_{obl} = 95,98 \frac{W}{m^2}$
Długość wężownicy	Temperatura warstwy podłogowej
L = 33,11 m	θ _{m,F} = 32,67 °C
Max temperatura warstwy podłogow	ej
θ _{max,F} = 33,00 °C	
·	
	Zamknij

Rys 563. Okno parametry szczegółowe ogrzewania podłogowego

Algorytm doboru dla Wariantu A w warstwie jastrychowej

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania podłogowego i bazy ogrzewania podłogowego.

Z "tabeli doboru ogrzewania podłogowego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny Φ_{OP} moc do obliczeń i powierzchnia do wyznaczenia ogrzewania podłogowego A_{OP} następnie wyliczamy min strumień ciepła:

$q_{min} = \Phi_{OP} / A_{OP} [W/m^2]$

Następnie dla wybranego typoszeregu (kolumna typ ogrzewania podłogowego), patrzymy jakie dostępne są w bazie wartości o średnicy (w bazie kolumna D) i rozstawie rur (w bazie kolumna T). Dodatkowo uwzględniamy zblokowane wymiary Ø (co odpowiada D) i T (np. jeśli w bazie dla danego typoszeregu jest rozstaw 0,1; 0,15;0,2; 0,25; a użytkownik wybrał zakres od 0,15 do 0,2 wówczas do obliczeń bierzemy tylko 0,15 i 0,2 podobnie jest z średnicą rurek).

Następnie dla każdego pasującego typoszeregu \emptyset i pasującego rozstawu T obliczamy strumień ciepła q_{obl} z wzoru:

$$q_{obl} = 6, 7 \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_u^{m_u} \cdot a_D^{m_D} \cdot \Delta \theta_H$$

w przypadku kiedy T > 0,375 wówczas musimy obliczone q_{obl} podstawić jeszcze do wzoru:

$$q_{obl}' = q_{obl} \cdot \frac{0.375}{T}$$

Gdzie:

 a_{R} - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" R_{B} , s_u, λ_{E} i bazy ogrzewania podłogowego wartości s_r i λ_{r}

$$a_B = \frac{\frac{s_T}{\lambda_r} + \frac{s_u}{1,0}}{\frac{s_T}{\lambda_r} + \frac{s_u}{\lambda_E} + R_B}$$

 a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" R_B i rozstawu rur T

R _B m ² K/W	0,00	0,05	0,10	0,15
a _T	1,23	1,188	1,156	1,134

$$m_T$$
 - wyliczana jest z wzoru: $m_T = 1 - \frac{1}{0.075}$

 a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" R_B i rozstawu rur T

R _B [m ² K/W]	0,00	0,05	0,10	0,15
T [m]		a	U	
0,05	1,069	1,056	1,043	1,037
0,075	1,066	1,053	1,041	1,035
0,1	1,063	1,05	1,039	1,0335
0,15	1,057	1,046	1,035	1,0305
0,2	1,051	1,041	1,0315	1,0275
0,225	1,048	1,038	1,0295	1,026
0,3	1,0395	1,031	1,024	1,021
0,375	1,03	1,024	1,018	1,016

 m_{11} - wyliczana jest z wzoru: $m_{U} = 100 - (0.045 - s_{u})$

 a_D - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" R_B i rozstawu rur T

2				
R _B [m ² K/W]	0,00	0,05	0,10	0,15
T [m]		a	D	
0,05	1,013	1,013	1,012	1,011
0,075	1,021	1,019	1,016	1,014
0,1	1,029	1,025	1,022	1,018
0,15	1,04	1,034	1,029	1,024
0,2	1,046	1,04	1,035	1,03
0,225	1,049	1,043	1,038	1,033

0,3	1,053	1,049	1,044	1,039
0,375	1,056	1,051	1,046	1,042

 m_D - wyliczana jest z wzoru: $m_U = 250 - (D - 0, 02)$

 $\Delta \theta_{H}$ - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" θ_{z} , θ_{p} a także pobranej z pomieszczenia temperatury pomieszczenia $\theta_{H,i}$

$$\Delta \theta_H = \frac{\theta_z - \theta_p}{\ln \frac{\theta_z - \theta_{H,l}}{\theta_p - \theta_{H,l}}}$$

Następnie obliczamy długość wężownicy L z wzoru:

$$L = \frac{\Phi_{OP}}{T \cdot q_{obl}} [m]$$

Następnie wyliczamy temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$ z wzoru:

$$\theta_{m,F} = \theta_{H,i} + \sqrt[1,1]{\frac{8,92}{q_{obl}}}$$

Sprawdzenia

- czy temperatura podłogi $\theta_{m,F}$ nie przekracza wartości max $\theta_{max,F}$: $\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$ wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

 $\sigma_{m,F} \ge \sigma_{max,F}$ wowczas dana wartości 1, b 1 typoszereg uwzgiędniany w darszym dc - czy wartość strumienia ciepła jest wystarczająca do ogrzania pomieszczenia:

 $q_{obl} \ge q_{min}$ wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

 $Q_{obl} \ge Q_{min}$ wowczas dana wartości 1, o rtyposzereg uwzgiędniany w dalszym doborze, Następnie na podstawie wybranego typu doboru szukamy typoszeregu o najmniejszym wartości T lub Ø i go wstawiamy do tabeli "Wyniki doboru"

Algorytm doboru dla Wariantu B w warstwie izolacji

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania podłogowego i bazy ogrzewania podłogowego.

Z "tabeli doboru ogrzewania podłogowego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny Φ_{OP} moc do obliczeń i powierzchnia do wyznaczenia ogrzewania podłogowego A_{OP} następnie wyliczamy min strumień ciepła:

$q_{min} = \Phi_{OP} / A_{OP} [W/m^2]$

Następnie dla wybranego typoszeregu (kolumna typ ogrzewania podłogowego), patrzymy jakie dostępne są w bazie wartości o średnicy (w bazie kolumna D) i rozstawie rur (w bazie kolumna T). Dodatkowo uwzględniamy zblokowane wymiary Ø (co odpowiada D) i T (np. jeśli w bazie dla danego typoszeregu jest rozstaw 0,1; 0,15;0,2; 0,25; a użytkownik wybrał zakres od 0,15 do 0,2 wówczas do obliczeń bierzemy tylko 0,15 i 0,2 podobnie jest z średnicą rurek).

Następnie dla każdego pasującego typoszeregu \emptyset i pasującego rozstawu T obliczamy strumień ciepła q_{obl} z wzoru:

$$q_{obl} = 6, 5 \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_U \cdot a_{WL} \cdot a_K \cdot \Delta \theta_H$$

w przypadku kiedy T > 0,375 wówczas musimy obliczone q_{obl} podstawić jeszcze do wzoru:

$$q_{obl}' = q_{obl} \cdot \frac{0.375}{T}$$

Gdzie:

as - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wyliczonych z wzorów poniżej

$${}_{B} = \frac{1}{1+6,5\cdot a_{U}\cdot a_{WL}\cdot a_{K}\cdot a_{T}^{m_{T}}\cdot R_{B}\cdot (1+0,44\cdot\sqrt{T})}$$

 a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" s_E i λ_E

$\begin{array}{c} s_{E} / \ \lambda_{E} \\ m^{2} K / W \end{array}$	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	0,15
a _T	1,1	1,097	1,093	1,091	1,088	1,082	1,075	1,064
222 11		4						

 m_T -wyliczana jest z wzoru:

a

$$m_T = 1 - \frac{T}{0,075}$$

 a_{u} - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" s_E, λ_{E} i bazy ogrzewania podłogowego wartości s_r i λ_{r}

$$a_{U} = \frac{\frac{s_{r}}{\lambda_{r}} + \frac{s_{E}}{1.0}}{\frac{s_{r}}{\lambda_{r}} + \frac{s_{E}}{\lambda_{E}}}$$

 $\alpha_{\mathbf{K}}$ - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie T

T [m]	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,225	0,3	0,375	0,45
a _K	1	0,99	0,98	0,95	0,92	0,9	0,82	0,72	0,6

 K_{WL} - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" s_E, λ_{E} , s_W, λ_{W} i b_u

$$K_{WL} = \frac{s_W \cdot \lambda_W + b_u \cdot s_E \cdot \lambda_E}{0.125}$$

 b_{u} - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie T

T [m]	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,225	0,3	0,375	0,45
b _U	1	1	1	0,7	0,5	0,43	0,25	0,1	0

 a_{WL} - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie T i K_{WL} i D (z bazy materiałów)

$K_{WL}=0$								
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014			
T [m]			a_{WL}					
0,05	0,96	0,93	0,9	0,86	0,82			
0,075	0,8	0,754	0,7	0,644	0,59			
0,1	0,658	0,617	0,576	0,533	0,488			
0,15	0,505	0,47	0,444	0,415	0,387			
0,2	0,422	0,4	0,379	0,357	0,337			
0,225	0,396	0,376	0,357	0,34	0,32			
0,3	0,344	0,33	0,315	0,3	0,288			
0,375	0,312	0,3	0,29	0,278	0,266			
0,45	0,3	0,29	0,28	0,264	0,25			

	$K_{WL}=0,1$								
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014				
T [m]			a _{WL}						
0,05	0,975	0,955	0,93	0,905	0,88				
0,075	0,859	0,836	0,812	0,776	0,74				
0,1	0,77	0,76	0,726	0,693	0,66				
0,15	0,642	0,621	0,6	0,58	0,561				
0,2	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49				
0,225	0,54	0,522	0,504	0,485	0,467				
0,3	0,472	0,462	0,453	0,444	0,435				
0,375	0,46	0,446	0,434	0,421	0,411				
0,45	0,45	0,44	0,43	0,42	0,41				

K _{WL} =0,2								
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014			
T [m]			a_{WL}					
0,05	0,985	0,97	0,955	0,937	0,92			
0,075	0,902	0,893	0,885	0,865	0,845			
0,1	0,855	0,843	0,832	0,821	0,81			
0,15	0,775	0,765	0,755	0,745	0,735			

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO DOBÓR GRZEJNIKÓW

0,2	0,71	0,703	0,695	0,688	0,68
0,225	0,685	0,678	0,67	0,663	0,655
0,3	0,615	0,608	0,6	0,592	0,585
0,375	0,58	0,573	0,565	0,558	0,55
0,45	0,57	0,565	0,56	0,555	0,55

	K _{WL} =0,3								
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014				
T [m]			a_{WL}						
0,05	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95				
0,075	0,94	0,935	0,93	0,925	0,92				
0,1	0,92	0,915	0,91	0,905	0,9				
0,15	0,855	0,855	0,855	0,855	0,855				
0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8				
0,225	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79				
0,3	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72				
0,375	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69				
0.45	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68				

-									
$K_{WL}=0,4$									
D [m]	0,022	0,020	0,018	0,016	0,014				
T [m]			a_{WL}						
0,05	0,995	0,99	0,985	0,978	0,97				
0,075	0,96	0,962	0,963	0,964	0,965				
0,1	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94				
0,15	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895				
0,2	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86				
0,225	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84				
0,3	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78				
0,375	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76				
0,45	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				

		$K_{WL} \ge 0.5$							
K _{WL}	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	∞		
T [m]				a_{WL}					
0,05	0,995	0,998	1	1	1	1	1		
0,075	0,979	0,984	0,99	0,995	0,998	1	1,01		
0,1	0,963	0,972	0,98	0,988	0,995	1	1,02		
0,15	0,924	0,945	0,96	0,974	0,99	1	1,04		
0,2	0,894	0,921	0,943	0,961	0,98	1	1,06		
0,225	0,88	0,908	0,934	0,955	0,975	1	1,07		
0,3	0,83	0,87	0,91	0,94	0,97	1	1,09		
0,375	0,815	0,86	0,90	0,93	0,97	1	1,1		
0,45	0,81	0,86	0,90	0,93	0,97	1	1,1		

 $\Delta \theta_{H}$ - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w "Ustawieniach domyślnych" θ_{z} , θ_{p} a także pobranej z pomieszczenia temperatury pomieszczenia $\theta_{H,i}$

$$\Delta \theta_{H} = \frac{\theta_{z} - \theta_{p}}{\ln \frac{\theta_{z} - \theta_{H,I}}{\theta_{p} - \theta_{H,I}}}$$

$$L = \frac{\Phi_{OP}}{T \cdot q_{obI}}$$
Następnie obliczamy długość wężownicy L z wzoru:
Następnie wyliczamy temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$ z wzoru:

$$\boldsymbol{\theta}_{m,F} = \boldsymbol{\theta}_{H,i} + \sqrt[1,1]{\frac{8,92}{q_{obl}}}$$

Sprawdzenia

- czy temperatura podłogi $\theta_{m,F}$ nie przekracza wartości max $\theta_{max,F}$:

 $\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$ wówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

- czy wartość strumienia ciepła jest wystarczająca do ogrzania pomieszczenia:

 $q_{obl}\!\geq\!q_{min}w$ ówczas dana wartości T, Ø i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

Następnie na podstawie wybranego typu doboru szukamy typoszeregu o najmniejszym wartości T lub Ø i go wstawiamy do tabeli "Wyniki doboru"

15.3.2.4 ZAKŁADKA OGRZEWANIE POWIETRZNE

Ro	zdział	pomiędzy pomieszczenia	umi Ogrz	zewanie ș	grzejniko	we	Ogrzewanie podłogo	we	Ogrzewanie powietrzr	ne						
	Param	etry wody grzewczej:	90/7	70												
C	Tabe	la doboru ogrzewania	powie	trznego	,											
	L.p.	Typ urządzenia	Udział [%]	ФНL,Р [W]	Vsu [m³/h	1]	Rodzaj podgrzew	u	Model	V [m³/h]	Bieg	θn [℃]	Фurz [kW]	A' [%]	Ρ	+
	1	VTS /Aparaty grzewczo-wentylac yjne	100	1059,4 6	11,72		z komorą mieszania		Vulcano VR1	800,00 0	I	27,953	11,600	506,19 6		
																2



Parametry wody grzewczej °C- pole do wyboru jednego z poniższych parametrów: 90/70, 80/60, 70/50.

TYP URZĄDZENIA – użytkownik ma do dyspozycji bazę "ogrzewanie powietrzne" po wciśnięciu przycisku "…"

UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego, zasada działania taka jak w tabeli doboru grzejników,

OBCIĄŻENIE CIEPLNE PRZYJĘTE DO DOBORU OGRZEWANIA POWIETRZNEGO\Phi_{HL,P} [W]- wartość wyliczana z wzoru $\Phi_{HL,P}$ = Udział % x $\Phi_{HL,P}$ (z rodzaju ogrzewania wiersz ogrzewanie podłogowe)/ 100,

STRUMIEŃ POWIETRZA ŚWIEŻEGO $V_{SU,e}$ [m³/h] – pole do edycji użytkownik może skorzystać z obliczeń poprzez przycisk "…",

Strumień objętości p	powietrza nawiewanego
Rodzaj obliczeń: Krotność wymian n = 0,50 <u>1</u>	Krotność wymian Tablice
Strumień objętość V = 11,72 $\frac{m^3}{h}$	ci powietrza nawiewanego
	Anuluj

Rys 565. Okno wentylacji "Krotność wymian"

trumi	ień objętości powietrza nawiewanego		-			and the second second		X	
Rodzaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000									
Lp. Urządzenia/aktywności			Ilość [szt.]	Vsup m³/h		Vcsup m³/h		ł	
1	Garaże zamknięte na miejsce postojowe		2	120,00	240,00			X	
								10	
								1	
								2	
Stru	mień objętości powietrza nawiewanego								
V =	= 240,00 m ³					Anuluj	ОК		

Rys 566. Okno wentylacji "zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000"

Okna działają tak jak w strefach cieplnych zakładka starty przez wentylację, dla wentylacji nawiewnej mechanicznej. V_{SU} z tych okien wstawiana jest do tabelki w kolumnę V_{SU}.

Rodzaj podgrzewu - pole do wybory z listy jednego z dwóch przypadków:

 $\label{eq:constraint} \begin{array}{l} \textbf{Z} \ \textbf{Komora} \ \textbf{mieszania} - wówczas \ w \ obliczeniach \ uwzględniamy \ V_{su,e} \ (kolumna \ jest \ aktywna) \ i \ \ dobór \ wykonujemy \ wg \ pierwszego \ wariantu, \ kolumnie \ parametry \ dodatkowe \ pokazujemy \ \varphi_{VE}, \end{array}$

Tylko powietrze wewnętrzne – wówczas jako θ_r wstawiamy wartość $\theta_{H,i}$ (temp. pomieszczenia), kolumna $V_{su,e}$ jest wyszarzana, dobór wykonujemy wg drugiego wariantu

MODEL – z bazy "Ogrzewania powietrznego" wstawiamy nazwę wg szablonu nazwa katalogu, typ, **STRUMIEŃ POWIETRZA WYPŁYWAJĄCY Z URZĄDZENIA V [m3/h]** – pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy "Ogrzewania powietrznego" z kolumny V, **BIEG** - pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy "Ogrzewania powietrznego" z kolumny "Bieg",

TEMPERATURA NAWIEWU θ_n [°C] - pole do odczytu, program wylicza wartość z wzoru $\Phi_{HL,P} \cdot 3,6$ 2000 · 3,6 + 16 – 22 5

 $\frac{\Psi_{\rm HL,P} - 5,0}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{\rm H,i} = \frac{2000 - 5,0}{800 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 23,5$

MOC URZĄDZENIA ϕ_{URZ} [kW] - pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy "Ogrzewania powietrznego" z kolumny " ϕ_{URZ} " • 10⁻³,

Dopasowanie A' [%] - pole do odczytu, program wylicza wartość z wzoru A'= ϕ_{URZ} *100%/ ($\phi_{HL,P}$ + ϕ_{VE})

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk "…" który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego ogrzewania powietrznego.

Podręcznik użytkownika dla programu ArCADia–TERMO DOBÓR GRZEJNIKÓW

Parametry szczegółowe	-	×
Nazwa urządzenia		Producent
VTS /Aparaty grzewczo-wentylacyjne		VTS
Model		Bieg wentylatora
Vulcano VR1		T
Moc urządzenia	Obciążenie cie	plne
Φ _{URZ} = 11600,00 W	ф _{НL,P} = 1059,4	16 W
Strumień powietrza zawracanego z pomieszczenia V _{recyl} = 560,00 <u>m³</u>	Obciążenie cie powietrza zew Φ_{VE} = 4597,06	plne na podgrzanie — r. W
Strumień powietrza zewnętrznego V _{SU,ē} 240,00 ^{m³} / _h	Całkowity stru wypływający z V = 800,00 m ³ /h	mień powietrza urządzenia -
Temperatura przed nagrzewnicą θ _r = 10,80 °C	ିTemperatura z θ _e = -20,00 °C	ewnętrzna ;
Dopasowanie grzejnika	- Temperatura r	nawiewu
A' = 205,07 %	θ _n = 27,95 °C	
Wysokość		
H = 0,79 m	L = 0,79 m	
Szerokość	Pojemność wo	odna
S = 0,38 m	Pojemność wo	dna= 1,70 dm ³
Masa		
Masa = 29,00 kg		
		Zamknij

Rys 567. Okno parametrów szczegółowych ogrzewania powietrznego

Algorytm doboru dla Wariantu pierwszego Komora mieszania

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania powietrznego i bazy ogrzewania powietrznego.

Z "tabeli doboru ogrzewania powietrznego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny $\Phi_{HL,P}$ moc do obliczeń i strumień powietrza zewnętrznego $V_{SU,e}$, dodatkowo sprawdzamy jakie są wybrana parametry wody grzewczej :

Zaczynamy od wyliczenia strumienia powietrza zawracanego z pomieszczenia $V_{recyl.}$ biorąc pod uwagę wybrany z bazy typoszereg (nazwę typoszeregu lub typu) i dopisany do niego Bieg wentylatora (dla każdego biegu wentylatora w bazie dopisana jest wartość strumienia V), mając te dane korzystamy z wzoru:

Zaczynamy od sprawdzenia czy V (z bazy urządzenia) > $V_{SU,e}$ jeżeli tak wówczas przechodzimy do obliczeń, jeśli nie kończymy dobór z komunikatem "Dla wstawionego strumienia powietrza zewnętrznego nie można dobrać odpowiedniego urządzenia. Zmień strumień powietrza zewnętrznego lub dodaj dodatkowe aparaty."

Przykład dla Vulcano VR1, θ_e =-20, $\theta_{H,i}$ =16, $\varphi_{HL,P}$ =2000 W Bieg – I –> V_I=800 m3/h -> V_{recyl.I}=V_I-V_{SU,e}= 800 – 300 = 500 m3/h Bieg – II –> V_{II}=2000 m3/h -> V_{recyl.II}=V_{II}-V_{SU,e}= 2000 – 300 = 1700 m3/h Bieg – III –> V_{III}=3000 m3/h -> V_{recyl.III}=V_{III}-V_{SU,e}= 3000 – 300 = 2700 m3/h Bieg – IV –> V_{IV}=4000 m3/h -> V_{recyl.IV}=V_{IV}-V_{SU,e}= 4000 – 300 = 3700 m3/h Bieg – V –> V_V=5500 m3/h -> V_{recyl.V}=V_V-V_{SU,e}= 5500 – 300 = 5200 m3/h Następnie obliczamy temperaturę przed nagrzewnicą θ_r z wzoru dla każdego biegu wentylatora:

$$\begin{split} &\text{Bieg} - \text{I} - \theta_{\text{r},\text{I}} = \frac{v_{SU,e} \cdot \theta_{e} + v_{recy|I} \cdot \theta_{H,i}}{v_{SU,e} + v_{v_{recy|II}}} = \frac{300 \cdot (-20) + 500 \cdot 16}{300 + 500} = 2,5\\ &\text{Bieg} - \text{II} - \theta_{\text{r},\text{II}} = \frac{v_{SU,e} \cdot \theta_{e} + v_{recy|II} \cdot \theta_{H,i}}{v_{SU,e} + v_{recy|III} \cdot \theta_{H,i}} = \frac{300 \cdot (-20) + 1700 \cdot 16}{300 + 1700} = 10,6\\ &\text{Bieg} - \text{III} - \theta_{\text{r},\text{III}} = \frac{v_{SU,e} \cdot \theta_{e} + v_{recy|III} \cdot \theta_{H,i}}{v_{SU,e} + v_{recy|III} \cdot \theta_{H,i}} = \frac{300 \cdot (-20) + 2700 \cdot 16}{300 + 2700} = 12,4\\ &\text{Bieg} - \text{IV} - \theta_{\text{r},\text{IV}} = \frac{v_{SU,e} \cdot \theta_{e} + v_{recy|III} \cdot \theta_{H,i}}{v_{SU,e} + v_{recy|III} \cdot \theta_{H,i}} = \frac{300 \cdot (-20) + 3700 \cdot 16}{300 + 2700} = 13,3\\ &\text{Bieg} - \text{V} - \theta_{\text{r},\text{V}} = \frac{v_{SU,e} \cdot \theta_{e} + v_{recy|IV} \cdot \theta_{H,i}}{v_{SU,e} + v_{recy|IV} \cdot \theta_{H,i}} = \frac{300 \cdot (-20) + 3700 \cdot 16}{300 + 3700} = 14,0 \end{split}$$

Następnie sprawdzamy z bazą, które biegi spełniają warunek $\theta_r \ge \theta_{r,min}$ (z bazy) jeżeli tak wówczas przechodzimy do obliczeń, jeśli wszystkie nie kończymy dobór z komunikatem "Dla wstawionego strumienia powietrza zewnętrznego nie można dobrać odpowiedniego urządzenia. Zmień strumień powietrza zewnętrznego lub dodaj dodatkowe aparaty."

Sprawdzenia warunku z przykładu Bieg – I – $\theta_{r,I} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 2,5 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej Bieg – II – $\theta_{r,II} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 10, 6 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej $Bieg - III - \theta_{r,III} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 12, 4 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej Bieg – IV – $\theta_{r,IV} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 13,3 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej $Bieg - V - \theta_{r,V} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 14, 0 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej Następnie dla wybranego typu urządzenia, biegu, temperatury θ_r i ustawionych "Parametrów wody grzewczej" szukamy w bazie wartości ϕ_{URZ} (zazwyczaj w bazie będą wartości dla temperatur $\theta_r = 0, 5,$ 10, 15, 20 jeśli otrzymamy z obliczeń inna wartość to musimy ją aproksymować miedzy danymi dla danego typu, biegu, parametrów wody grzewczej) W naszym przypadku mamy parametry wody grzewczej 80/60 Bieg – I – $\phi_{URZ,I}$ = 9600 W (po aproksymacji miedzy 0 a 5) Bieg – II – $\phi_{URZ,II}$ = 14000 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15) Bieg – III – $\phi_{\text{URZ,III}} = 18300 \text{ W}$ (po aproksymacji miedzy 10 a 15) Bieg – IV – $\phi_{URZ,IV}$ = 18800 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15) Bieg – V – $\phi_{URZ,V}$ = 24000 W (po aproksymacji miedzy 10 a 15) Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego biegu: Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego blegu: Bieg – I – $\theta_{n,I} = \frac{\Phi_{HL,F} \cdot 3.6}{V \cdot 1.2 \cdot 1.005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3.6}{900 \cdot 1.2 \cdot 1.005} + 16 = 23.5$ Bieg – II – $\theta_{n,II} = \frac{\Phi_{HL,F} \cdot 3.6}{V \cdot 1.2 \cdot 1.005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3.6}{2000 \cdot 1.2 \cdot 1.005} + 16 = 19.0$ Bieg – III – $\theta_{n,III} = \frac{\Phi_{HL,F} \cdot 3.6}{V \cdot 1.2 \cdot 1.005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3.6}{3000 \cdot 1.2 \cdot 1.005} + 16 = 18.0$ Bieg – IV – $\theta_{n,IV} = \frac{\Phi_{HL,F} \cdot 3.6}{V \cdot 1.2 \cdot 1.005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3.6}{2000 \cdot 3.6} + 16 = 17.5$ Bieg – V – $\theta_{n,IV} = \frac{\Phi_{HL,F} \cdot 3.6}{V \cdot 1.2 \cdot 1.005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3.6}{500 \cdot 1.2 \cdot 1.005} + 16 = 17.1$ Następnie liczymy obciążenie cieplne na wentylację dla każdego biegu z wzoru: Bieg – I $\Phi_{VE,I} = (V_I/3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,I} - \theta_{r,I}) = (800/3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (23, 5 - 2, 5) = 5628$ Bieg – II $\phi_{VE,II} = (V_{II}/3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,II} - \theta_{r,II}) = (2000/3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (19,0-10,6) = 5628$ Bieg - III φ_{VE,III}= (V_{III} /3,6)•1,005•1,2•(θ_{n,III} - θ_{r,III})=(3000/3,6)•1,005•1,2•(18,0-12,4)=5628 Bieg - IV $\phi_{VE,IV} = (V_{IV}/3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,IV} - \theta_{r,IV}) = (4000/3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (17,5-13,3) = 5628$ Bieg - V φ_{VE,V}= (V_V /3,6)•1,005•1,2•(θ_{n,V} - θ_{r,V})=(5500/3,6)•1,005•1,2•(17,1-14,0)=5628 Następnie obliczamy całkowite obciążenie cieplne ϕ_{obl} Bieg – I $\phi_{obl,I} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 5628 = 7628$ Bieg – II $\phi_{obl,II} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 5628 = 7628$ Bieg – III $\phi_{obLIII} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 5628 = 7628$ Bieg – IV $\phi_{obl,IV} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 5628 = 7628$ $Bieg - V \varphi_{obl,V} = \varphi_{HL,P} + \varphi_{VE,I} = 2000 + 5628 = 7628$ Następnie sprawdzamy dopasowanie A': Bieg – I A'= ϕ_{URZ} •100%/ (ϕ_{obl}) = (9600 • 100%)/7628 = 125,8 % Bieg – II A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (14000 \cdot 100\%) / 7628 = 183,5\%$ Bieg – III A'= ϕ_{URZ} •100%/ (ϕ_{obl}) = (18300 • 100%)/7628 = 239,9 % Bieg – IV A'= ϕ_{URZ} •100%/ (ϕ_{obl}) = (18800 • 100%)/7628 = 246,5 % Bieg – V A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (24000 \cdot 100\%) / 7628 = 314,6\%$

Dobieramy to urządzenie i bieg które jest większe bądź równe 100% lub jest najbliższe 100%, w opisywanym przykładzie pasuje bieg I.

Algorytm doboru dla Wariantu drugiego Tylko powietrze wewnętrzne

Do doboru potrzebne będą nam dane wpisane w ustawieniach domyślnych, tabeli doboru ogrzewania powietrznego i bazy ogrzewania powietrznego.

Z "tabeli doboru ogrzewania powietrznego" pobieramy dla danego rekordu z kolumny $\Phi_{HL,P}$ moc do obliczeń, dodatkowo sprawdzamy jakie są wybrana parametry wody grzewczej :

Przykład dla Vulcano VR1, θ_e =-20, $\theta_{H,i}$ =16, $\varphi_{HL,P}$ =2000 W

Zaczynamy od przypisania, że $\theta_r = \theta_{H,i}$ dla naszego przykładu $\theta_r = \theta_{H,i} = 16$ Następnie sprawdzamy z bazą, które biegi spełniają warunek $\theta_r \ge \theta_{r,\min}$ (z bazy) jeżeli tak wówczas przechodzimy do obliczeń, jeśli wszystkie nie kończymy dobór z komunikatem "Dla wstawionej temperatury pomieszczenia nie można dobrać odpowiedniego urządzenia. Zmień temperature pomieszczenia lub dodaj dodatkowe aparaty."

Sprawdzenia warunku z przykładu

Bieg – I – $\theta_{r,I} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 16 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg – II – $\theta_{r,II} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 16 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg – III – $\theta_{r,III} \ge \theta_{r,min} \Longrightarrow 16 \ge 0$ spełniony obliczamy dalej

 $\begin{array}{l} \text{Bieg} - \text{IV} - \theta_{r,\text{IV}} \geq \theta_{r,\text{min}} => 16 \geq 0 \text{ spełniony obliczamy dalej} \\ \text{Bieg} - V - \theta_{r,\text{V}} \geq \theta_{r,\text{min}} => 16 \geq 0 \text{ spełniony obliczamy dalej} \end{array}$

Następnie dla wybranego typu urządzenia, biegu, temperatury θ_r i ustawionych "Parametrów wody grzewczej" szukamy w bazie wartości ϕ_{URZ} (zazwyczaj w bazie będą wartości dla temperatur $\theta_r = 0, 5, 5$ 10, 15, 20 jeśli otrzymamy z obliczeń inna wartość to musimy ja aproksymować miedzy danymi dla danego typu, biegu, parametrów wody grzewczej)

W naszym przypadku mamy parametry wody grzewczej 80/60

Bieg – I – $\phi_{\text{URZ,I}} = 7540 \text{ W}$ (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – II – $\phi_{\text{URZ,II}} = 12620 \text{ W}$ (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – III – $\phi_{\text{URZ,III}} = 15460 \text{ W}$ (po aproksymacji miedzy 15 a 20) Bieg – IV – $\phi_{\text{URZ,IV}}$ = 17820 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Bieg – V – $\phi_{\text{URZ,V}}$ = 20840 W (po aproksymacji miedzy 15 a 20)

Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego biegu:

Bieg – I – $\theta_{n,1} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6} + \theta_{HL} = \frac{2000 \cdot 3,6}{\Phi_{HL} \cdot 3,6} + 16 = 23,5$

$$\begin{split} & \text{Bieg} - \text{II} - \theta_{n,\text{II}} = \frac{\Phi_{\text{HL},\text{P}}\cdot3,6}{V\cdot1,2\cdot1,005} + \theta_{\text{H},i} = \frac{2000\cdot3,6}{2000\cdot1,2\cdot1,005} + 16 = 19,0\\ & \text{Bieg} - \text{III} - \theta_{n,\text{III}} = \frac{\Phi_{\text{HL},\text{P}}\cdot3,6}{V\cdot1,2\cdot1,005} + \theta_{\text{H},i} = \frac{2000\cdot3,6}{3000\cdot1,2\cdot1,005} + 16 = 18,0\\ & \text{Bieg} - \text{IV} - \theta_{n,\text{III}} = \frac{\Phi_{\text{HL},\text{P}}\cdot3,6}{V\cdot1,2\cdot1,005} + \theta_{\text{H},i} = \frac{2000\cdot3,6}{4000\cdot1,2\cdot1,005} + 16 = 17,5\\ & \text{Bieg} - \text{V} - \theta_{n,\text{V}} = \frac{\Phi_{\text{HL},\text{P}}\cdot3,6}{V\cdot1,2\cdot1,005} + \theta_{\text{H},i} = \frac{2000\cdot3,6}{5500\cdot1,2\cdot1,005} + 16 = 17,1 \end{split}$$

Następnie liczymy obciążenie cieplne na wentylację dla każdego biegu z wzoru: Bieg – I $\phi_{VE,I} = (V_I/3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,I} - \theta_{r,I}) = (800/3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (23, 5 - 16) = 2010$ Bieg - II $\phi_{VE,II} = (V_{II}/3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,II} - \theta_{n,II}) = (2000/3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (19,0-16) = 2010$ Bieg - III φ_{VE,III}= (V_{III} /3,6)•1,005•1,2•(θ_{n,III} - θ_{r,III})=(3000/3,6)•1,005•1,2•(18,0-16)=2010 Bieg - IV \$\phi_VE_IV\$ = (V_IV /3,6) • 1,005 • 1,2 • (\theta_{n,IV} - \theta_{r,IV})\$=(4000/3,6) • 1,005 • 1,2 • (17,5 - 16)=2010 Bieg - V $\phi_{VE,V} = (V_V / 3, 6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,V} - \theta_{r,V}) = (5500/3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (17,1-16) = 2010$ Następnie obliczamy całkowite obciążenie cieplne ϕ_{obl} Bieg – I $\phi_{obl,I} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$ $\begin{array}{l} \text{Bieg} - \text{II} \; \varphi_{\text{obl},\text{III}} = \varphi_{\text{HL},P} + \varphi_{\text{VE},\text{I}} = 2000 + 2010 = 4010 \\ \text{Bieg} - \text{III} \; \varphi_{\text{obl},\text{III}} = \varphi_{\text{HL},P} + \varphi_{\text{VE},\text{I}} = 2000 + 2010 = 4010 \\ \end{array}$ Bieg – IV $\phi_{obl,IV} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$ Bieg – V $\phi_{obl,V} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$ Następnie sprawdzamy dopasowanie A':

Bieg – I A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (7540 \cdot 100\%) / 4010 = 188,0\%$

Bieg – II A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (12620 \cdot 100\%) / 4010 = 314,7\%$

Bieg – III A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (15460 \cdot 100\%) / 4010 = 385,5\%$

Bieg – IV A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (17820 \cdot 100\%) / 4010 = 444,4\%$

Bieg – V A'= $\phi_{\text{URZ}} \cdot 100\% / (\phi_{\text{obl}}) = (20840 \cdot 100\%) / 4010 = 519,7\%$

Dobieramy to urządzenie i bieg które jest większe bądź równe 100% lub jest najbliższe 100%, w opisywanym przykładzie pasuje bieg I.

15.3.2.5 ZAKŁADKA OGRZEWANIE INNE

R	ozdzia	ał pomiędzy pomiesza	zeniami Ogrzewan	ie grzejnikowe Ogrze	wanie podłogowe (Ogrzewanie powietrzne Inne		
	L.p.	Nazwa	Тур	Producent	Udział [%]		ΦΙΝ [W]	+
	1	Własna	W	Intersoft	100	1059,46		X
								1
								2



NAZWA - pole do wpisywania tekstu, przez użytkownika

TYP - pole do wpisywania tekstu, przez użytkownika

PRODUCENT - pole do wpisywania tekstu, przez użytkownika

UDZIAŁ % - pole do wpisywania udziału procentowego, zasada działania taka jak w tabeli doboru grzejników,

OBCIĄŻENIE CIEPLNE PRZYJĘTE DO DOBORU OGRZEWANIE INNEGO\Phi_{IN} [W]- wartość wyliczana z wzoru \Phi_{IN} = Udział % x \Phi_{IN}(z rodzaju ogrzewania wiersz inne)/ 100,

15.3.3 RAPORTY RTF Z DOBORU

N ArCADia-TERMO PRO 2.7 Licencj	a dia: WEWNETRZNA, NIEKOMERCYJNA LICENCJA DLA INTERSOFI	2010_B [L03] - dobór grzejników	x						
<u>P</u> lik <u>W</u> ersja <u>R</u> aporty Ustaw	vienia P <u>o</u> moc 🏫 💙 🐴 🕎								
RAPORTY	Obliczenia cieplne								
Efekt ekologiczny	DANE OGÓLNE								
 Efekt ekonomiczny Dobór grzejników 	Miejscowość: Nowy Adamów								
	Stacja meteorologiczna: Łódź - Lublinek	Stacja aktynometryczna: Łódź - Lublinek							
Wyniki ogólne Wyniki ogólne Przegrody	Temperatura zewnętrzna: -20.0 °C	Strefa klimatyczna: III							
🗄 🖫 Strefy cieplne	Przeznaczenie budynku: Mieszkalny	Typ budynku: Dom jednorodzinny							
	Charakter budynku: Istniejący	Rok budowy: 2010							
	Norma do obliczeń współczynnika przenikania: P	N-EN ISO 6946							
Coliczenia cienine									
Certyfikat	Norma do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku: PN-EN 13790:2009								
Zużycie paliw									
Efekt ekologiczny	Norma do obliczeń strat ciepła przez grunt: Wg rozp. MI 06.11.08								
Efekt ekonomiczny									
💋 DANE WEJŚCIOWE									
CORLICZENIA CIEPLNE									
CERTYFIKAT									
ZUŻYCIE PALIW	Baport o bledach								
	L.p. Typ	Opis	_						
	Ostrzeżenie Wartość współczynnika przenikalności energii całkowitej okna "O-8" - "Okno zewnętrzne90x140" nie jest zgodna z WT2008!								
RAPORTY	2 Ostrzeżenie Wartość współczynnika przenikalności ener 3 Ostrzeżenie Wartość współczynnika przenikalności ener	gii całkowitej okna "O-9" - "Okno zewnętrzne90x120" nie jest zgodna z WT2008! gii całkowitej okna "DB1" - "Okno balkonowe 220x150" nie jest zgodna z WT2008!							
< [14/18] >		Zar	mknij						

Rys 569. Okno raportów

W celu wygenerowania raportu rtf należy wcisnąć przycisk wówczas program wygeneruje raport, który będzie się zkladać z:

- 1) Zestawienie rodzaju ogrzewania i mocy pomieszczeń
- 2) Zestawienie grzejników w pomieszczeniach
- 3) Zestawienie ogrzewania płaszczowego w pomieszczeniach
- 4) Zestawienie ogrzewania powietrznego w pomieszczeniach
- 5) Zestawienie ogrzewania innego w pomieszczeniach
- 6) Zestawienie grzejników dla całego budynku
- 7) Zestawienie ogrzewania płaszczowego dla całego budynku
- 8) Zestawienie ogrzewania powietrznego dla całego budynku
- 9) Zestawienie inne dla całego budynku