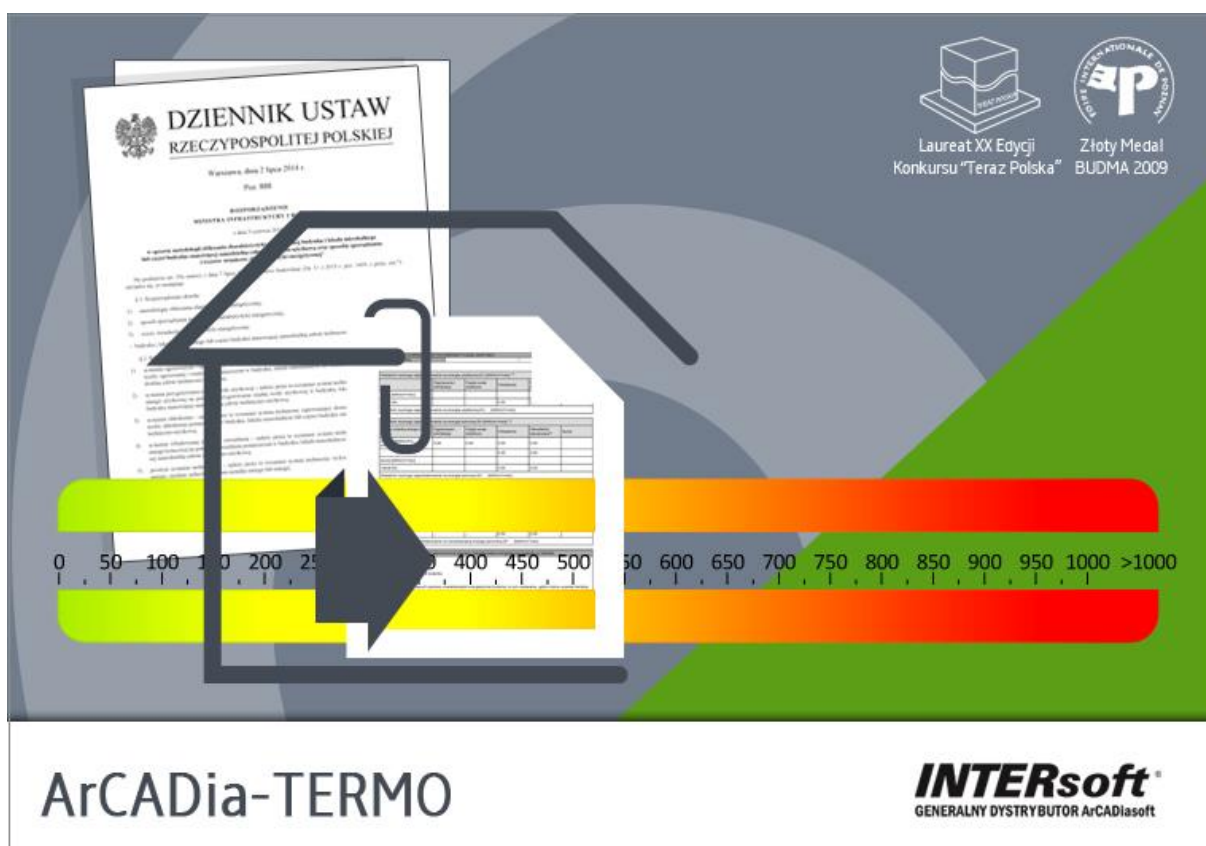


ArCADia-TERMO

Podręcznik użytkownika dla programu
ArCADia-TERMO



2015-01-27

1 SPIS TREŚCI

Spis treści

1	<i>Spis treści</i>	<i>2</i>
2	<i>Wprowadzenie.....</i>	<i>7</i>
3	<i>Zakres merytoryczny.....</i>	<i>9</i>
3.1	Wstęp	10
3.2	Zakres merytoryczny obliczeń cieplnych	11
3.3	Zakres merytoryczny audytu.....	12
3.3.1	Stosowane definicje.....	12
3.3.2	Wymagane przez rozporządzenie MiiR elementy audytu energetycznego	12
3.4	Zakres merytoryczny certyfikatu	14
3.4.1	Stosowane definicje.....	14
3.4.2	Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej	14
3.4.3	Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku	15
4	<i>Opis danych wejściowych projektu</i>	<i>16</i>
4.1	Etap wybór obliczeń	17
4.1.1	Zapis i odczyt szablonów przegród i certyfikatu	23
4.2	MENU.....	24
4.2.1	Zakładka Ogólne	27
4.2.2	Zakładka Wybór obliczeń	27
4.3	Etap dane projektu	34
4.4	Etap dane o budynku.....	36
5	<i>Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród</i>	<i>40</i>
5.1	ETAP definicje przegród.....	41
5.1.1	Drzewko definicji przegród.....	43
5.1.2	Opis okno właściwości dla przegród typu standardowego	44
5.1.3	Zakładka Warstwy przegrody.....	48
5.1.4	Baza edytora materiałów	50
5.1.5	Opis okno właściwości dla przegród typu drzwi, okna zewnętrzne i wewnętrzne	55
5.1.6	Opis okno właściwości dla przegród typu podłoga na gruncie.....	62
5.1.7	Zakładka parametry dodatkowe	64
5.1.8	Opis okno właściwości dla przegród typu ściana na gruncie.....	69
5.1.9	Zakładka parametry dodatkowe	71
6	<i>Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu.....</i>	<i>73</i>
6.1	Etap straty ciepła. obliczenia zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń (struktura budynku) 74	
6.1.1	Opis drzewka Struktura budynku	74
6.1.2	Opis okna Właściwości grupy pomieszczeń.....	75
6.1.3	Opis okna Właściwości pomieszczenia	78
6.1.4	Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN-EN 12831- metoda uproszczona	82
6.1.5	Opis zakładki obliczeń strat cieplnych dla normy PN- EN 12831 metoda szczegółowa	90
6.1.6	Opis okna wyników obliczeń dla normy PN-EN 12831 - metoda Szczegółowa	102
7	<i>Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji</i> 104	

Spis treści

7.1	Etap strefy cieplne	105
7.1.1	Drzewko stref cieplnych.....	106
7.1.2	Opis okno właściwości strefy	107
7.1.3	Opis zakładki obliczeń strat i zysków ciepła	108
8	Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji	138
8.1	Etap strefy chłodu	139
8.1.1	Drzewko stref chłodu	139
8.1.2	Opis okno właściwości strefy	140
8.1.3	Opis zakładki obliczeń strat i zysków ciepła	142
8.1.4	Opis okna wyników obliczeń	171
9	Wydruki obliczeń.....	173
10	Praca z modulem Audyt.....	179
10.1	Opis elementów modułu Audyt.....	180
10.2	Wprowadzanie danych do okien dialogowych.....	182
10.2.1	ETAP Dane ogólne	182
10.2.2	Okno dialogowe System grzewczy	188
10.2.3	ETAP Audyt - Ciepła woda użytkowa	206
10.2.4	ETAP Ściany, stropy, stropodachy	222
10.2.5	Okno dialogowe: Okna, drzwi, wentylacja	227
10.2.6	Okna dialogowe: Warianty termomodernizacyjne	232
11	Wyniki obliczeń modułu Audyt	237
11.1	Raport uproszczony	238
12	Certyfikat	240
12.1	Ogrzewanie i Wentylacja.....	241
12.2	ETap Ciepła woda użytkowa.....	258
12.3	Etap Chłodzenie	278
12.4	ETAP Oświetlenie	290
12.5	Raport certyfikat.....	300
12.5.1	Parametry dla budynku ocenianego	300
12.5.2	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	300
12.5.3	WYNIKI OBLICZEŃ ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	301
13	EFEKT EKOLOGICZNY	302
13.1	Wstęp do Efektu ekologicznego.....	303
13.2	Wybór obliczeń efektu ekologicznego	304
13.3	Efekt ekologiczny dla certyfikatu	305
13.3.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA	305
13.3.2	OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO	309
13.3.3	OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ	312
13.3.4	Obliczenia.....	314
13.3.5	Raporty i wyniki	316
13.4	Efekt ekologiczny dla audytu.....	318

Spis treści

13.4.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA	318
13.4.2	OKNO EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ	321
13.4.3	Obliczenia	324
13.4.4	Raporty i wyniki	326
14	<i>EFEKT EKONOMICZNY</i>	328
14.1	Wstęp do Efektu ekonomicznego	329
14.2	Wybór obliczeń efektu ekologicznego	330
14.3	Efekt ekonomiczny	331
14.3.1	OKNO ZUŻYCIE PALIWA	331
14.3.2	OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO	335
14.3.3	OKNO EFEKT EKONOMICZNY	338
14.3.4	RAPORTY I WYNIKI	342
15	<i>DOBÓR GRZEJNIKÓW</i>	344
15.1	Wstęp do doboru grzejników	345
15.2	Wybór obliczeń doboru grzejników	346
15.3	Dobór grzejników	347
15.3.1	OPCJE DOBORU ODBIORNIKÓW	347
15.3.2	ETAP DOBÓR GRZEJNIKÓW	356
15.3.3	RAPORTY RTF Z DOBORU GRZEJNIKÓW	376
16	<i>KLIMATYZACJA</i>	378
16.1	Wstęp do klimatyzacji	379
16.2	Wybór obliczeń klimatyzacji	380
16.3	Wygląd okna obliczeń zysków ciepła pomieszczeń (zyski ciepła)	381
16.3.1	Opis drzewkastruktury budynku	381
16.3.2	Okno grupy kondygnacji	382
16.3.3	Opis okna właściwości pomieszczenia	383
16.3.4	Opis zakładów obliczeń zysków ciepła	385
16.3.5	Opis okna wyników obliczeń zysków ciepła	412
16.3.6	Raporty zysków ciepła	414

Spis treści

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

Wprowadzenie

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

- obliczenie audytu energetycznego,
- obliczenia audytu remontowego,
- projektowanej charakterystyki energetycznej,
- świadectwa charakterystyki energetycznej,
- analizy środowiskowo-ekonomicznej,
- doboru grzejników
- klimatyzacji (zapotrzebowania na moc do doboru urządzeń klimatyzacji)
- efektu ekologicznego,
- efektu ekonomicznego.
- 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,

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

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

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

Moduł **Certyfikat** programu **ArCADia – TERMO** służy do komputerowego wspomaganie wykonywania świadectw charakterystyk energetycznych lub projektowanej charakterystyki energetycznej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 roku lub rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 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” oraz warunkami technicznymi WT 2008 i WT 2014.

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

Moduł **Analiza środowisko-ekonomiczna** programu **ArCADia – TERMO** służy wykonania, na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 06 listopada 2008 roku, w oparciu o projektowaną charakterystykę energetyczną lub audyt lub jako niezależne opracowanie, obliczeń i raportu w zakresie m.in. porównania systemów konwencjonalnych (ogrzewania, wentylacji ciepłej wody użytkowej i chłodzenia) z alternatywnymi lub konwencjonalnych z hybrydowymi.

Moduł **Analiza przegród budowlanych** programu **ArCADia – TERMO** służy wykonania obliczeń współczynnika przenikania ciepła U wszystkich typów przegród oraz analizy rozkładu temperatury i wykropleń w przegrodzie zgodnie z normą PN-EN ISO 13788.

3 ZAKRES MERYTORYCZNY

Zakres merytoryczny

3.1 WSTĘP

Podane informacje, opisy algorytmy i zrzuty oraz komentarze zostały wykonane w wersji ArCADia-TERMO 6.0 i dotyczą w przeważającej części metodologii podanej w rozporządzeniu MliR z dnia 3 czerwca 2014 roku.

Pomoc do programu i wszystkie szczegółowe informacje dotyczące metodologii podanej w rozporządzeniu MI z dnia 6 listopada 2008 r. dostępne są pod adresem: www.intersoft.pl.

Zakres merytoryczny

3.2 ZAKRES MERYTORYCZNY OBLICZEŃ CIEPLNYCH

Moduł obliczenia ciepła wykonuje obliczenia na podstawie poniższych norm:

Obliczenie współczynnika przenikania przegród U:
PN-EN 6946:2008

Obliczenia strat ciepła przez grunt:
PN-EN 6946:2008
PN-EN ISO 13370:2008
PN-EN 12831:2006
Rozporządzenie MI z dnia 6 listopada 2008 r. oraz MliR 3 czerwca 2014 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

Rocznego zapotrzebowania na oświetlenie:
PN-EN 15193:2007

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

Warunki techniczne:
WT 2008
WT 2014

Zakres merytoryczny

3.3 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.

3.3.1 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.

3.3.2 Wymagane przez rozporządzenie MIiR 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.

Zakres merytoryczny

- Opisu technicznego i niezbędnych szkiców optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.
- Wymagana forma audytu energetycznego
- Audyt energetyczny opracowuje się w języku polskim w formie pisemnej, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach lub inne objaśnione w legendzie audytu.
- Wszystkie strony (arkusze) poszczególnych części audytu energetycznego oraz załączniki oznacza się kolejną numeracją.
- Audyt energetyczny oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

Zakres merytoryczny

3.4 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 6 listopada 2008 r. lub z dnia 3 czerwca 2014 r. oraz warunków technicznych WT 2008 i WT 2014.

3.4.1 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 6 listopada 2008 roku oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 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) oraz warunki techniczne WT 2008 i WT 2014;

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);

Wskaźnik EU – w przypadku ogrzewania - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym (pomniejszona o zyski ciepła), przypadku ciepłej wody użytkowej - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami, w przypadku chłodzenia – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym.

Wskaźnik E_{CO2} – jednostkowa wielkość emisji CO₂ wyrażona w t CO₂ (m² · rok);

Wskaźnik U_{OZE} – udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcową w %

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

3.4.2 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.

Zakres merytoryczny

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

3.4.3 Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku powinno składać się z następujących części:

a) Strony tytułowej zawierającej:

numer świadectwa, rodzaj budynku, przeznaczenie budynku, adres budynku, rok oddania do użytkowania budynku, nazwę metody do obliczenia charakterystyki energetycznej, powierzchnię pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza, powierzchnię użytkową, datę ważności świadectwa energetycznego, ocenę charakterystyki energetycznej budynku składającej się z wartości:

- wskaźnika energii użytkowej EU,
- wskaźnika energii końcowej EK,
- wskaźnika energii pierwotnej EP,
- jednostkowej wielkości emisji CO₂,
- udziału odnawialnych źródeł energii U_{OZE},

rodzajów, ilości i jednostek nośników energii lub energii dla systemów ogrzewczego, przygotowania ciepłej wody użytkowej, chłodzenia i wbudowanej instalacji oświetlenia, daty wystawienia i imienia nazwisko sporządzającego świadectwo.

b) Podstawowych parametrów techniczno –użytkowych budynku zawierających:

liczbę kondygnacji budynku, kubaturę budynku i kubaturę budynku o regulowanej temperaturze powietrza, podział powierzchni użytkowej budynku, temperatury wewnętrzne budynku w zależności od stref ogrzewanych, rodzaje konstrukcji budynku, listę przegród, zawierającą ich nazwy, opis oraz obliczony i wymagany współczynnik przenikania ciepła U, opis i wartości średnich sezonowych sprawności dla wytwarzania, przesyłu i akumulacji ciepła lub chłodu w instalacjach c.o., c.w.u i chłodzenia, opis wentylacji i systemu wbudowanej instalacji oświetlenia, a także cząstkowych i sumarycznych wartości ilości zapotrzebowania na energię dla wszystkich systemów ogrzewania i wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodzenia i oświetlenia.

c) Zaleceń dotyczących przegród i systemów technicznych w budynkach oraz innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku.

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

4 OPIS DANYCH WEJŚCIOWYCH PROJEKTU

Opis danych wejściowych projektu

4.1 ETAP WYBÓR OBLICZEŃ

Etap ten służy do wyboru obliczeń wykonywanych w programie.

W dolnej części okna znajdują się 4 przyciski, konieczne do wybrania wersji programu, zgodnej z otrzymaną licencją, rys. 1.

ArCADia- Termo LT - Wersja programu (świadcstwo budynków mieszkalnych i lokali bez chłodzenia)

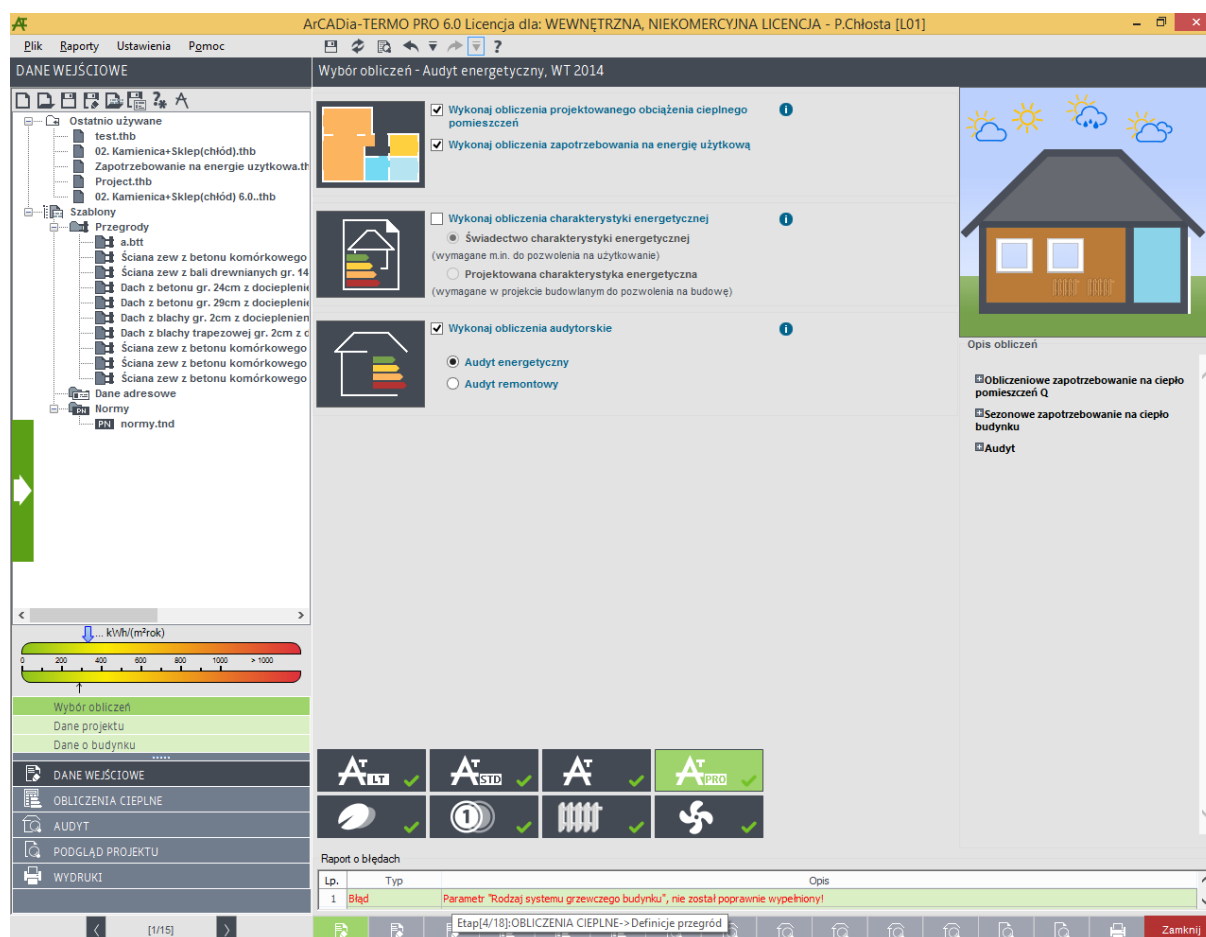
ArCADia- Termo STD - Wersja programu (świadcstwo dla wszystkich budynków)

ArCADia- Termo - Wersja programu (świadcstwo i projektowana charakterystyka)

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

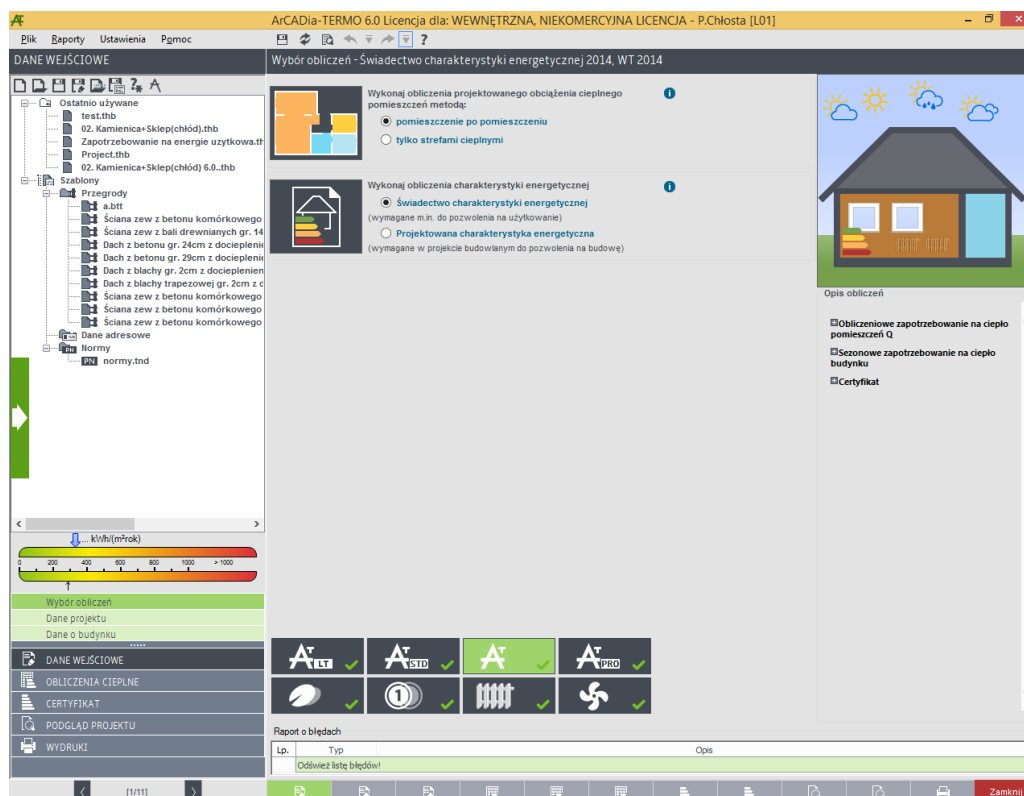


Przyciski wersji programu

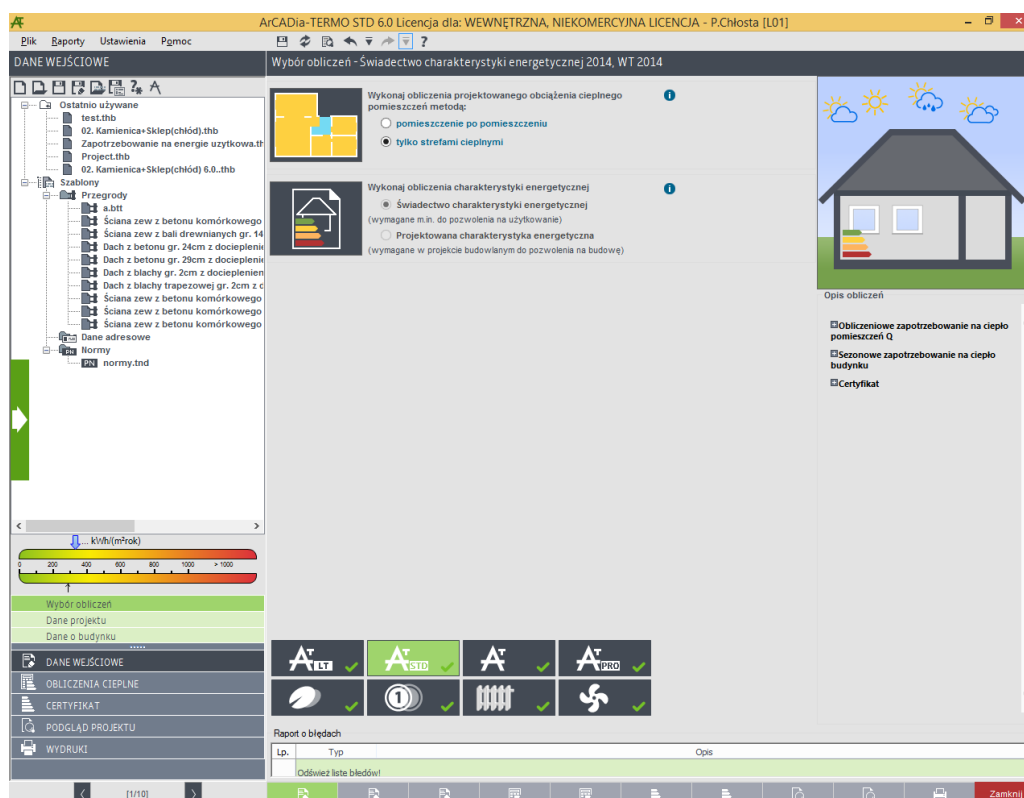


Okno wyboru obliczeń. Wersja ArCADia-TERMO PRO

Opis danych wejściowych projektu

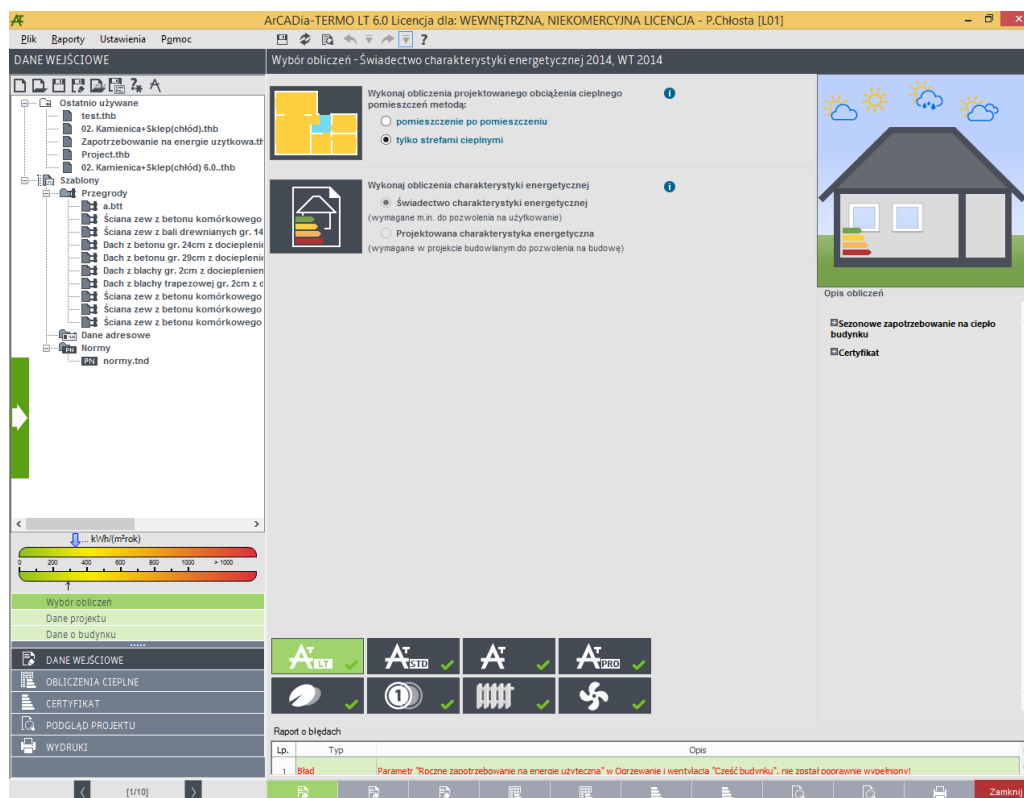


Okno wyboru obliczeń. Wersja ArCADia-TERMO



Okno wyboru obliczeń. Wersja TERMO STD

Opis danych wejściowych projektu



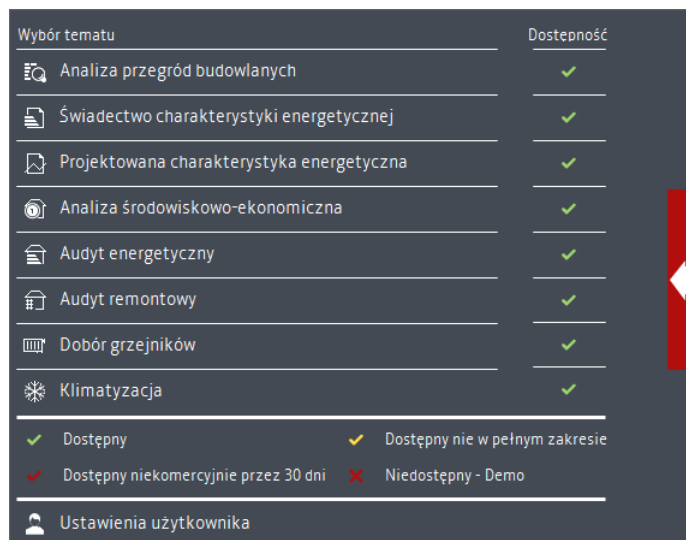
Okno wyboru obliczeń. Wersja TERMO LT

Dla początkujących użytkowników programu lub nieznanym szczegółowo zakresu norm i rozporządzeń został udostępniony po kliknięciu na przycisk  specjalny, wysuwany, od lewej strony *Panel wyboru obliczeń*, zawierający najczęściej wykorzystywane obliczenia takie jak: *Świadectwo charakterystyki energetycznej*, *Projektowana charakterystyka energetyczna*, *Audyt energetyczny*, *Audyt remontowy*, *Analiza przegród budowlanych*, *Analiza środowiskowo-ekonomiczna* oraz moduły *Dobór grzejników* i *Klimatyzacja*. Dzięki temu, program automatycznie zoptymalizuje ustawienia, wybierze tylko niezbędne etapy obliczeń oraz określi normy i rozporządzenia tak, aby cały proces obliczeń przebiegał jak najszybciej. Dodatkowo wyświetlane są informacje jakie obliczenia są dostępne w pełnym lub ograniczonym zakresie, rys. 5.

Znaczniki:

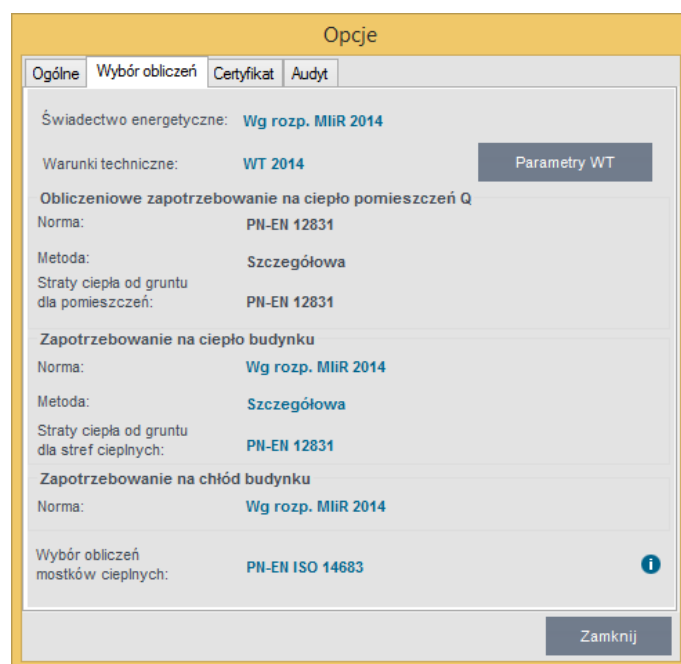
-  - wybrany temat obliczeń jest w pełni dostępny przy posiadanej licencji,
-  - wybrany temat obliczeń jest w ograniczonej zakresie dostępny przy posiadanej licencji,
-  - wybrany temat obliczeń jest dostępny niekomercyjnie tylko przez 30 dni,
-  - wybrany temat obliczeń nie jest dostępny z powodu braku licencji.

Opis danych wejściowych projektu



Panel wyboru obliczeń

Po wybraniu na Panelu tematu *Świadectwo charakterystyki energetycznej* nastąpi automatyczne ustawienie norm w menu → Ustawienia → Opcje → Zakładka *Wybór obliczeń*



Okno Opcje. Ustawienia w zakładce *Wybór obliczeń* po wybraniu na Panelu konfiguracyjnym tematu *Świadectwo charakterystyki energetycznej*

Zależności wyboru norm

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

ZALEŻNOŚCI NORMY A OBLICZENIA STRAT PRZEZ GRUNT

NORMA	NORMA OBL. GRUNTU
-------	-------------------

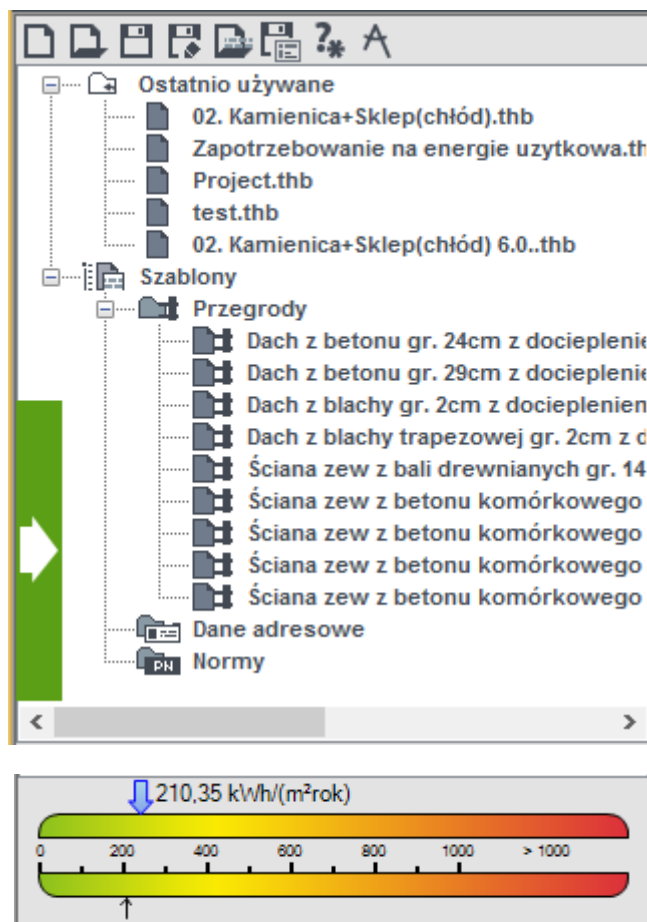
Opis danych wejściowych projektu

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

Drzewko projektu służy do zarządzania projektami ArCADia-TERMO, w drzewku tym użytkownik może zapisywać, odczytywać gotowe projekty i szablony certyfikatu i przegród. Po lewej stronie znajduje się zielony przycisk umożliwiający wysunięcie się *Panelu wyboru obliczeń*. A poniżej podgląd wskaźnik EP, widoczny po kliknięciu na klawiszy **Ctrl + E**.



Drzewko projektów i szablonów oraz podgląd wskaźnika EP wg WT 2008 i WT 2014

Opis danych wejściowych projektu



Nowy projekt (Ctrl + N),



Otwórz istniejący projekt (Ctrl + O),



Zapisz projekt (Ctrl + S),



Zapisz plik projektu jako ...,



Otwórz szablon przegród lub certyfikatu,



Zapisz szablon,



Pomoc do programu (F1),



Informacje o programie (wersja i licencje).

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

Na górnym pasku okna aplikacji zawsze wyświetlone są następujące przyciski:



Zapisz projekt (Ctrl + S),



Odśwież obliczenia (F5)



Podgląd wyników świadectwa



Cofnij (Ctrl + Z)



Otwórz listę poleceń do cofnięcia



Powtórz (Ctrl + Y)



Otwórz listę poleceń do powtórzenia



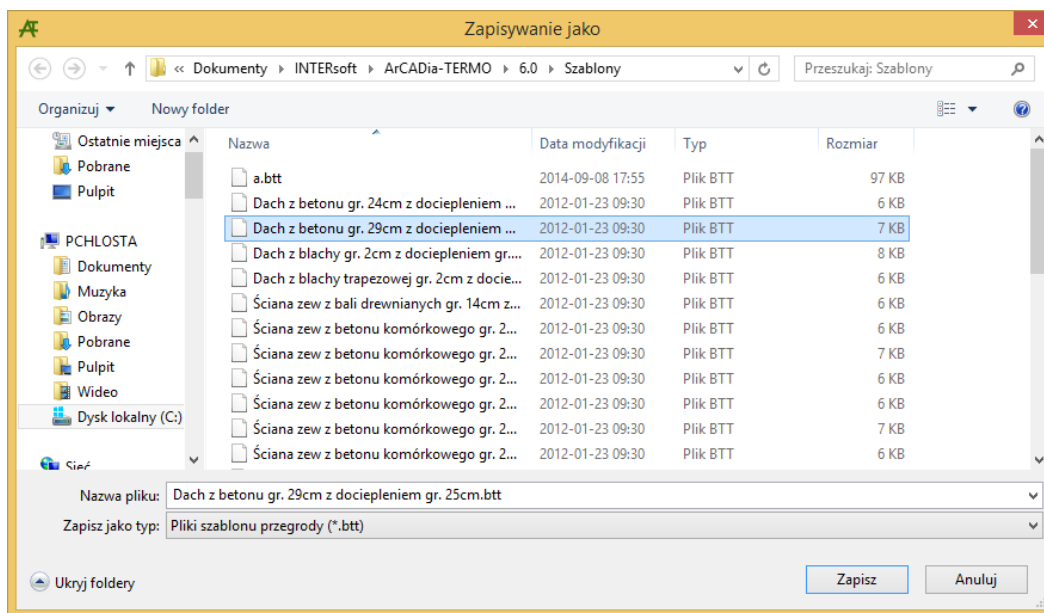
Pomoc kontekstowa (pomoc do bieżącego etapu wykonywania obliczeń)

Opis danych wejściowych projektu

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 w okienku *Zapisywanie jako* wybrać rozszerzenie *.btt*. (na liście *Zapisz jako typ*).

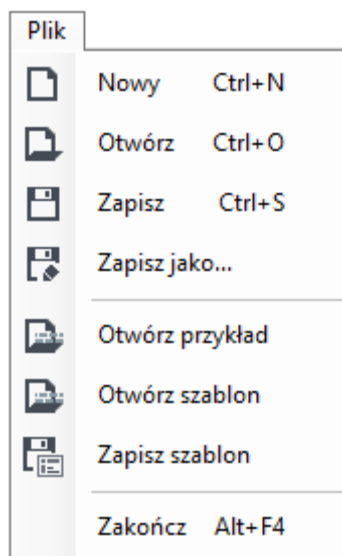
Program pozwala na stworzenie bazy najczęściej używanych danych adresowych w tym celu po zdefiniowaniu okna dane projektu należy wybrać przycisk  i w okienku *Zapisywanie jako* wybrać rozszerzenie rozszerzenie *.tad*.



Okno zapisu szablonów

4.2 MENU

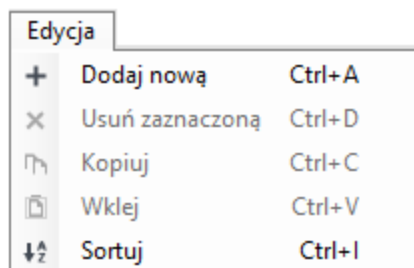
PLIK - pozycja menu **Plik** zawiera następujące elementy:



Menu Plik

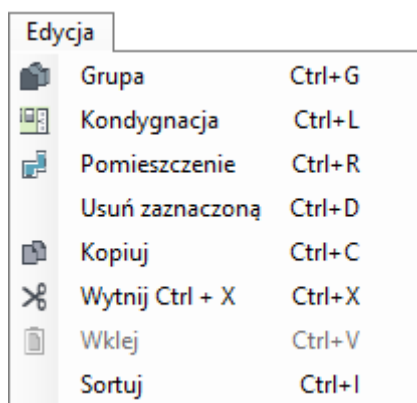
-  Dodanie do pliku projektu
-  Otworzenie z dysku nowego pliku projektu
-  Zapis bieżącego pliku projektu lub tą samą nazwą
-  Zapisz jako ... - zapis bieżącego pliku projektu z nową lub tą samą nazwą
-  Otwórz przykład dostarczony z programem
-  Otwórz szablon z danymi adresowymi lub przegrodami lub normami
-  zaimportowanie szablonu z danymi adresowymi, przegrodami, normami

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

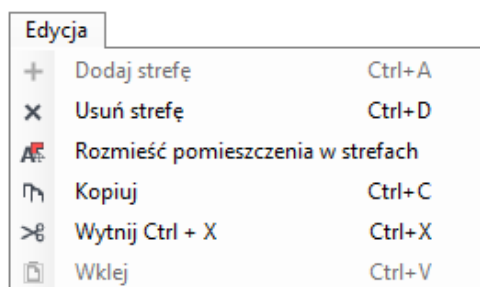


Menu Edycja - Definicje przegród

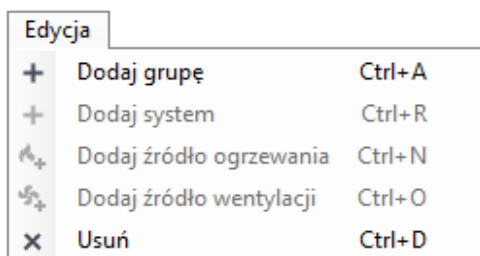
Opis danych wejściowych projektu



Menu Edycja – Straty ciepła

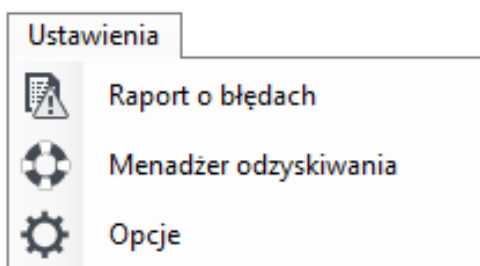


Menu Edycja - Strefy ciepłne



Menu Edycja - Ogrzewanie i wentylacja

USTAWIENIA, Opcje - pozycja menu **Ustawienia** zawiera trzy pozycje *Raport o błędach*, *Menadżer odzyskiwania* i *Opcje*.



Menu Edycja - Ogrzewanie i wentylacja

Pozycji *Raport o błędach*, w postaci tabeli, zawierają listę błędów (w kolorze czerwonym) i listę komunikatów ostrzegawczych (w kolorze szarym).

Opis danych wejściowych projektu

Błędy – oznaczają najczęściej brak kluczowych danych, bez których wyniki końcowe mogą być obliczone lub są nieprawdziwe.

Komunikaty ostrzegawcze nie powodują zablokowania obliczeń. Jednak wyniki mogą być niewiarygodne

Głównym powodem komunikatów ostrzegawczych są wartości danych wejściowych niezgodne z przepisami prawa (normami, rozporządzeniami, metodologią i ustawami) .

Raport o błędach		
Raport o błędach		
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Przegroda STZ 1 nie jest zaprojektowana prawidłowo. Brak odprowadzenia kondensatu w okresie letnim.
2	Błąd	Parametr "Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła" w zakładce "Zyski wewnętrzne", nie został poprawnie wypełniony!
3	Błąd	Parametr "Stosunek zysków do strat" w zakładce "Dodatki", nie został poprawnie wypełniony!
4	Błąd	Parametr "Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła" w zakładce "Zyski wewnętrzne", nie został poprawnie wypełniony!
5	Błąd	Parametr "Stosunek zysków do strat" w zakładce "Dodatki", nie został poprawnie wypełniony!
6	Błąd	Parametr "Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła" w zakładce "Zyski wewnętrzne", nie został poprawnie wypełniony!
7	Błąd	Wynik "Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania" w strefie "Część ogrzewana 16" nie został poprawnie obliczony!
8	Błąd	Parametr "Strumień objętości powietrza infiltracyjnego" w zakładce "Straty przez wentylację", nie został poprawnie wypełniony!
9	Błąd	Parametr "Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła" w zakładce "Zyski wewnętrzne", nie został poprawnie wypełniony!
10	Błąd	Wynik "Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania" w strefie "Część ogrzewana" nie został poprawnie obliczony!
		Parametr "Roczne zapotrzebowanie na energię użytkownika" w Ogrzewaniu i wentylacji "Część budynku" nie został poprawnie

Raport o błędach

Zawartość okienka *Opcje* składa się 3 lub więcej kilku zakładek w zależności od włączonych obliczeń początkowych.

Opcje	
Ogólne	Wybór obliczeń
☒ Sprawdzaj aktualizacje automatycznie	Sprawdź aktualizacje
☐ Tworzenie przegród lustrzanych	
☒ Automatyczny zapis kopii zapasowej po upływie:	30 min
Ścieżka do pliku: C:\Users\pchlosta\Documents\INTERsoft\	Wybierz lokalizację
☒ Włącz cofanie	Ilość kroków cofania: 10
☐ Ukryj przegrody wewnętrzne gdy różnica temperatur po obu stronach wynosi $\Delta\theta$	$\Delta\theta = 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$
☐ Użyj domyślnego logo Firmy	
Ścieżka do pliku:	Wybierz plik
Zamknij	

Zakładki w okienku Opcje

Opis danych wejściowych projektu

4.2.1 Zakładka Ogólne

Zakładka *Ogólne* zawiera 6 następujących przycisków:

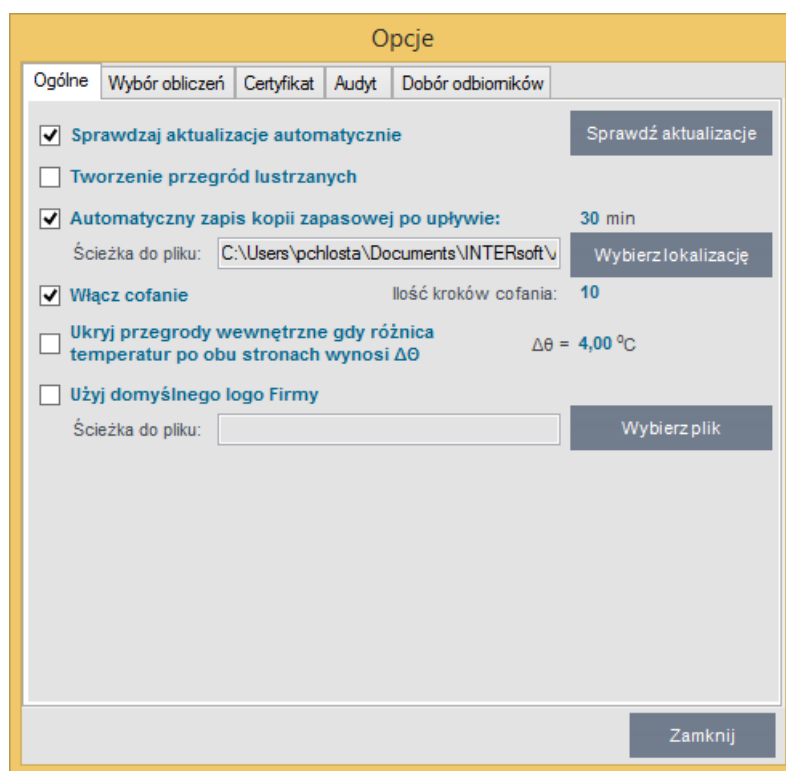
Sprawdź aktualizacje automatycznie - automatyczne powiadomienie o nowej aktualizacji programu ArCADia-TERMO.

Tworzenie przegród lustrzanych - automatyczne dodanie przegrody do sąsiadującego pomieszczenia w stapie *Straty ciepła*.

Automatyczny zapis kopii zapasowej po upływie : 30 minut – włączenie tej opcji i podanie czasu zapisu, oznacza, że co podany okres czasu zostanie zapisana nowa, kolejna kopia aktualnie otwartego pliku .thb. Dla dużych plików nie zaleca się podawać czasu poniżej 5 minut. Ścieżka do pliku oznacza miejsce zapisu kopii zapasowej pliku thb. Zawsze zaleca się zmienić miejsce zapisu dysku na własne na dysku twardym komputera. Nie zaleca się zapisu na pendrive lub zdalnym albo sieciowym dysku, ponieważ dostęp do takiego pliku często może okazać się utrudniony albo niemożliwy. Poza tym nasz katalog na zdalnym lub sieciowym dysku może mieć zablokowane ustawienia pozwalający na zapis lub odczyt danych z tego katalogu.

Ukryj przegrody... - automatyczne ukrycie przegród wewnętrznych w zakładce *Straty przez przenikanie*.

Użyj domyślnego pliku logo Firmy - automatyczne dodanie logo do programu w etapie *Dane projektu*. Logo to będzie w każdym nowo utworzonym pliku .thb.



Menu: Ustawienia → Oknieko Opcje - zakładka Ogólne

4.2.2 Zakładka Wybór obliczeń

Zakładka *Wybór obliczeń* zawiera akty prawne jakie można wybrać do obliczeń. Na poniższym rysunku pokazane są domyślne ustawienia dla świadectwa energetycznego wg metodologii z 3 czerwca 2014 r. i WT 2014.

Opis danych wejściowych projektu

Opcje

Ogólne **Wybór obliczeń** Certyfikat Audyt Dobór odbiomików

Świadectwo energetyczne: **Wg rozp. MiiR 2014**

Warunki techniczne: **WT 2014** Parametry WT

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń Q

Norma: **PN-EN 12831**

Metoda: **Szczegółowa**

Straty ciepła od gruntu dla pomieszczeń: **PN-EN 12831**

Zapotrzebowanie na ciepło budynku

Norma: **Wg rozp. MiiR 2014**

Metoda: **Szczegółowa**

Straty ciepła od gruntu dla stref cieplnych: **PN-EN 12831**

Zapotrzebowanie na chłód budynku

Norma: **Wg rozp. MiiR 2014**

Wybór obliczeń mostków cieplnych: **PN-EN ISO 14683** i

Zamknij

Opcje - zakładka Wybór obliczeń

Dla warunków technicznych WT 2014 uaktywnia się przycisk *Parametry WT*, zawierający współczynniki podane w warunkach technicznych WT 2014, WT 2017 i WT 2021.

Parametry WT

od 1 stycznia 2014r.

Izolacyjność cieplna przegród

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}, U_{(max)}$ W/(m ² ·K)
Ściany zewnętrzne:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90
Ściany wewnętrzne:	
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	-
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
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 izolowania szczeliny	0,70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	-
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70
Podłogi na gruncie:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50

Anuluj OK

Okienko *Parametry WT*. Izolacyjność cieplna przegród.

Opis danych wejściowych projektu

Parametry WT

od 1 stycznia 2014r.

Maksymalne wartości EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj budynku:	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EPH+W na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² ·rok)]
Budynek mieszkalny:	
a) jednorodzinny	120
b) wielorodzinny	105
Budynek zamieszkania zbiorowego	95
Budynek użyteczności publicznej:	
a) opieki zdrowotnej	390
b) pozostałe	65
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110

Anuluj OK

Okienko *Parametry WT*. Max. wartości EP_{H+W}

Parametry WT

od 1 stycznia 2014r.

Maksymalne wartości EP na potrzeby oświetlenia

Rodzaj budynku:	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEPL na potrzeby oświetlenia [kWh/(m ² ·rok)] w zależności od czasu działania oświetlenia w ciągu roku t ₀ [h/rok]	
	dla t ₀ < 2500	dla t ₀ ≥ 2500
Budynek mieszkalny:	0	
a) jednorodzinny		
b) wielorodzinny		
Budynek zamieszkania zbiorowego		
Budynek użyteczności publicznej:		
a) opieki zdrowotnej	50	100
b) pozostałe		
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny		

Anuluj OK

Opcje - zakładka Wybór obliczeń wg WT 2014. Przycisk Parametry WT, maksymalne wartości EP_L – na potrzeby oświetlenia

Opis danych wejściowych projektu

The screenshot shows the 'Opcje' window with the 'Certyfikat' tab selected. The window has a yellow header with the title 'Opcje'. Below the header is a tab bar with five tabs: 'Ogólne', 'Wybór obliczeń', 'Certyfikat', 'Audyt', and 'Dobór odbiomików'. The 'Certyfikat' tab is active. The main area contains two checkboxes: 'Podgląd wyników świadectwa' (checked) and 'Obliczenia BREEAM' (unchecked). A 'Zamknij' button is located at the bottom right.

Opcje - zakładka Certyfikat. Obliczenia BREEAM

The screenshot shows the 'Opcje' window with the 'Audyt' tab selected. The window has a yellow header with the title 'Opcje'. Below the header is a tab bar with five tabs: 'Ogólne', 'Wybór obliczeń', 'Certyfikat', 'Audyt', and 'Dobór odbiomików'. The 'Audyt' tab is active. The main area contains the text 'Wybór sposobu naliczania premii termomodernizacyjnej:' followed by 'Wg Rozp. MI z dnia 17.03.2009 r.'. A 'Zamknij' button is located at the bottom right.

Opcje - zakładka Audyt

The screenshot shows the 'Opcje' window with the 'Dobór odbiomików' tab selected. The window has a yellow header with the title 'Opcje'. Below the header is a tab bar with five tabs: 'Ogólne', 'Wybór obliczeń', 'Certyfikat', 'Audyt', and 'Dobór odbiomików'. The 'Dobór odbiomików' tab is active. The main area contains a list of heating types: 'Ogrzewanie grzejnikowe', 'Ogrzewanie podłogowe', 'Ogrzewanie powietrzne', and 'Ogrzewanie innego typu'. To the right of each type is a 'Ustawienia domyślne' button. Below the list is a 'Dobierz grzejniki w projekcie' button. A 'Zamknij' button is located at the bottom right.

Opcje - zakładka Dobór grzejników

Opis danych wejściowych projektu

Ustawienia domyślne grzejników

Wczytane katalogi producentów grzejników: Katalog

Domyślny typ szeregu grzejników: Grzejniki płytowe/Purmo/Plan Ventil Compact

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 L/H: 1,5

☐ Nie uwzględniaj dodatków, gdy w pomieszczeniach $\phi_{rh} > 0$

Anuluj OK

Ustawienia domyślne grzejników

Dodatek na usytuowanie grzejnika

Anuluj

Dodatek na usytuowanie grzejników

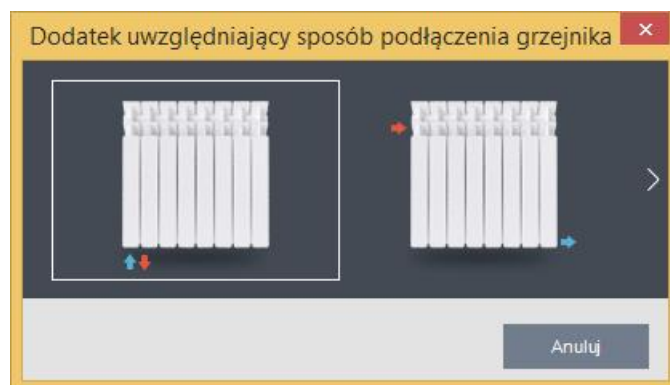
Dodatek uwzględniający obudowę

L [mm]
☒ 50 ☐ 70 ☐ 100 ☐ ≥ 130

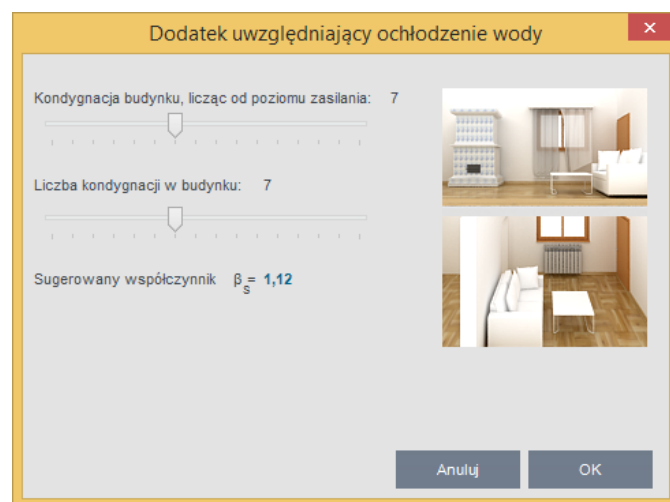
Anuluj

Dodatek na uwzględniający obudowę grzejników

Opis danych wejściowych projektu



Dodatek na uwzględniający sposób podłączenia grzejników



Dodatek na uwzględniający ochłodzenie wody

Opis danych wejściowych projektu

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



Okienko *O programie*

Opis danych wejściowych projektu

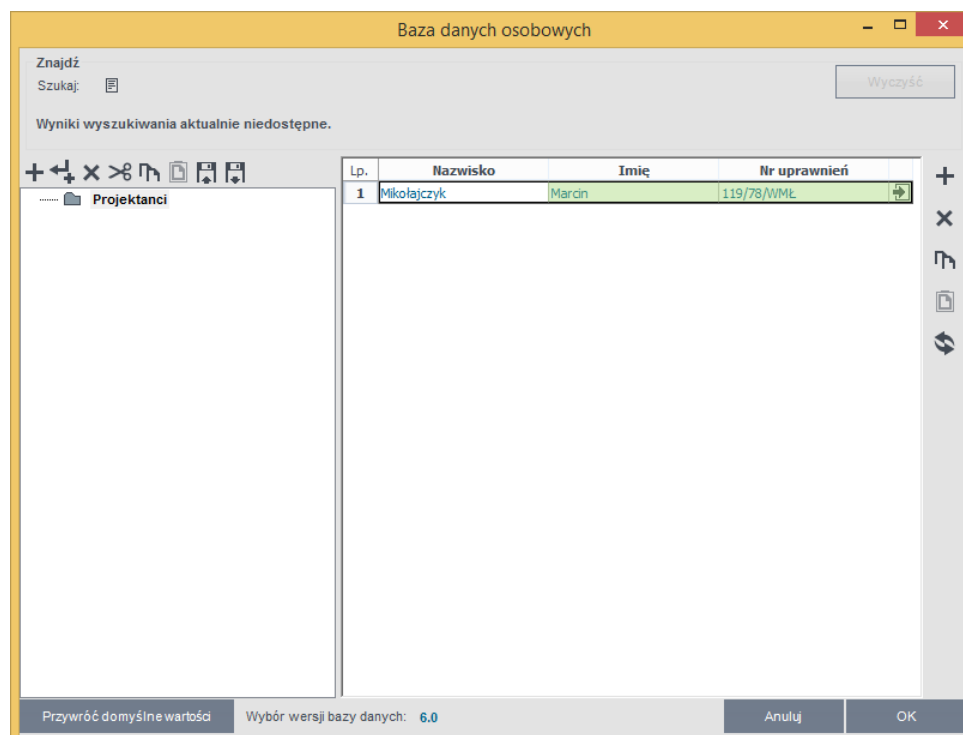
4.3 ETAP DANE PROJEKTU

Etap ten 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 np. w audycie.

Okno Dane projektu

Lista: projektantów, współautorów, sprawdzających i autorów opracowania

Opis danych wejściowych projektu

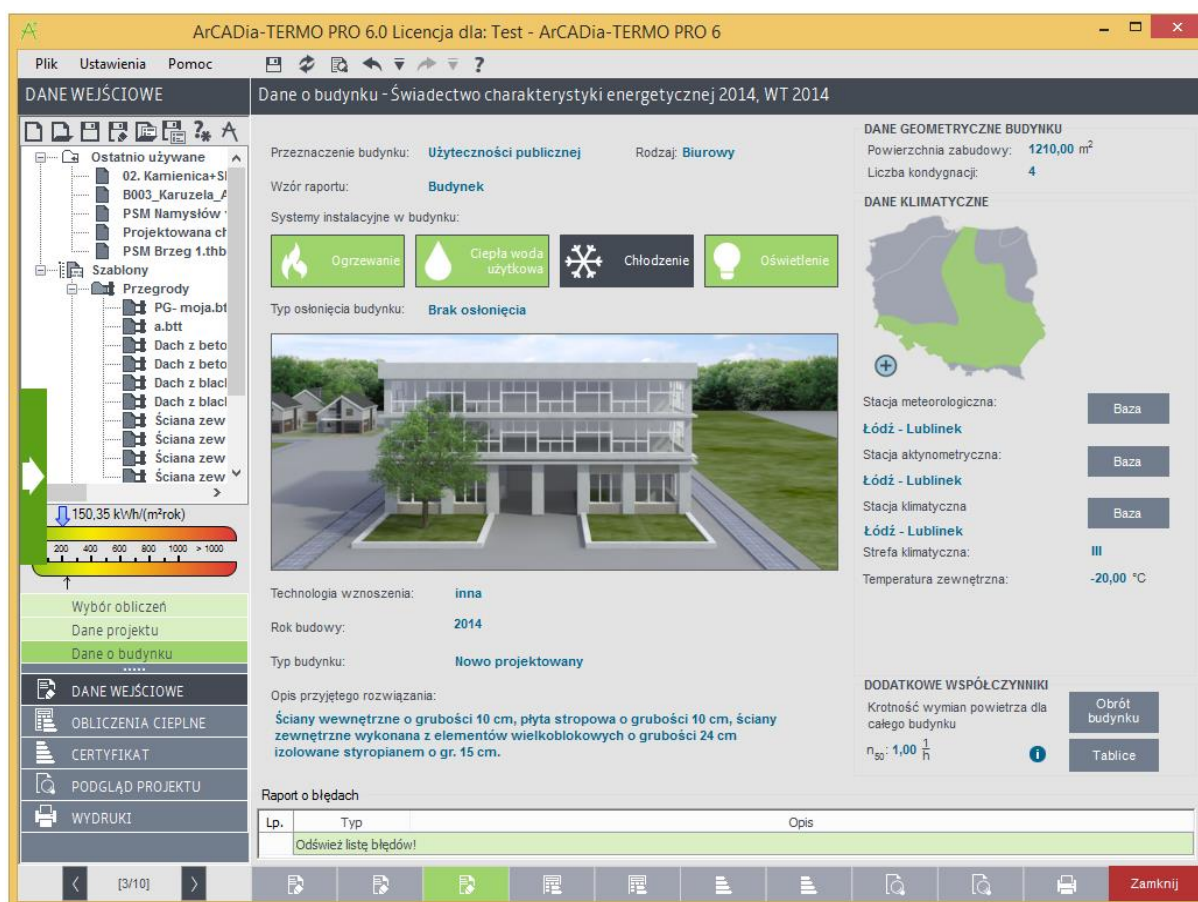


Okno bazy projektantów, współautorów, sprawdzających i autorów opracowania

Opis danych wejściowych projektu

4.4 ETAP 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.



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 lub wyliczane z sumy wstawionych w definicji podłogi na gruncie wartości A_g (pole podłogi po obrysie zewnętrznym),

LICZBA KONDYGNACJI - pole wypełniane automatycznie na podstawie danych przeniesionych z ArCADia-ARCHITEKTURA lub wyliczane 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*, *Stacja klimatyczna* odpowiednich miast. Jednak jest to sposób niezalecany, ponieważ może prowadzić do wyboru stacji z różnych

Opis danych wejściowych projektu

miast. Drugi sposób polega na wyborze z mapy Polski odpowiedniej miejscowości. Mapa włączana jest przyciskiem .



Mapa wyboru stacji meteorologicznych i aktynometrycznych

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

Edytor baz meteorologicznych

Stacja meteorologiczna: **Łódź - Lublinek** Nowa stacja: **Łódź - Lublinek**

Wyniki dla miesiąca

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura[°C]	-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 ilość opadów [mm]	33,50	32,10	37,80	34,20	56,90	63,10	83,30	59,30	47,70	33,90	44,60	43,70
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	8,20 °C						Roczna amplituda temperatury					
							9,50 °C					
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20,00 °C											
Strefa klimatyczna	III						Stacja aktynometryczna:					
							Łódź - Lublinek					
Przywróć domyślne wartości						Edycja						
						Anuluj OK						

Dane meteorologiczne

Opis danych wejściowych projektu

PRZYCISK BAZA – użytkownik ma dostęp do danych aktynometrycznych natężenia promieniowania słonecznego w W/m^2 dla wybranej stacji aktynometrycznej

Edytor baz aktynometrycznych

Stacja aktynometryczna: **Łódź - Lublinek** Nowa stacja
Łódź - Lublinek Dodaj

Kierunek/Miesiąc	Nachylenie do poziomu 0°		Nachylenie do poziomu 30°		Nachylenie do poziomu 45°		Nachylenie do poziomu 60°		Nachylenie do poziomu 90°	
	Północ	Pln. - Wsch.	Wschód	Pld. - Wsch.	Południe	Pld. - Zach.	Zachód	Pln. - Zach.		
I	27962	27962	27962	27962	27962	27962	27962	27962		
II	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		

Przywróć domyślne wartości Anuluj OK

Dane aktynometryczne

PRZYCISK BAZA – użytkownik ma dostęp do danych klimatycznych dla wybranej stacji aktynometrycznej (natężenie promieniowania słonecznego w W/m^2 podane dla każdej godziny)

Edytor bazy stacji klimatycznych

Stacja aktynometryczna: **Łódź - Lublinek** Nowa stacja
Łódź - Lublinek Dodaj

Miesiąc: **Styczeń** Dzień miesiąca: **1**

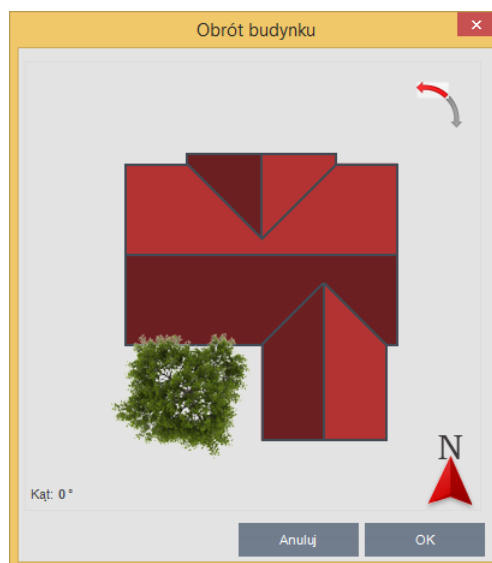
Kierunek/Godzina	Nachylenie do poziomu 0°		Nachylenie do poziomu 30°		Nachylenie do poziomu 45°		Nachylenie do poziomu 60°		Nachylenie do poziomu 90°	
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
8	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200		
9	26,700	26,700	26,700	26,700	26,700	26,700	26,700	26,700		
10	47,700	47,700	47,700	47,700	47,700	47,700	47,700	47,700		
11	61,800	61,800	62,600	65,000	65,500	63,900	61,800	61,800		
12	64,100	64,100	64,100	66,600	67,800	66,800	64,300	64,100		
13	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700		
14	36,100	36,100	36,100	36,100	36,100	36,100	36,100	36,100		
15	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800		

Przywróć domyślne wartości Anuluj OK

Dane klimatyczne

PRZYCISK OBRÓT – użytkownik w oknie tym może obrócić wstawione przegrody o dowolny kąt, co 45 °, co powoduje inne zyski od nasłonecznienia.

Opis danych wejściowych projektu

Okienko *Obrót budynku*

KROTNOŚĆ WYMIAN POWIETRZA 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.

Konstrukcja	n_{50} [1/h]		
	Stopień szczelności obudowy budynku (jakość uszczelek okiennych)		
	Wysoki (wysoka jakość uszczelek w oknach i drzwiach)	Średni (okna z podwójnym oszkleniem, uszczelki standardowe)	Niski (pojedynczo oszklone okna, bez uszczelek)
Domy jednorodzinne	3	7	11
Inne budynki	1	3	6

Okienko *Krotność wymian powietrza n_{50} dla całego budynku*

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

n_{50} : 2,70 $\frac{1}{h}$ - pole liczbowe podczas edycji

n_{50} : 2,70 $\frac{1}{h}$ - zablokowane pole liczbowe podczas edycji

n_{50} : 2,70 $\frac{1}{h}$ - podkreślenie oznacza zablokowane pole liczbowe

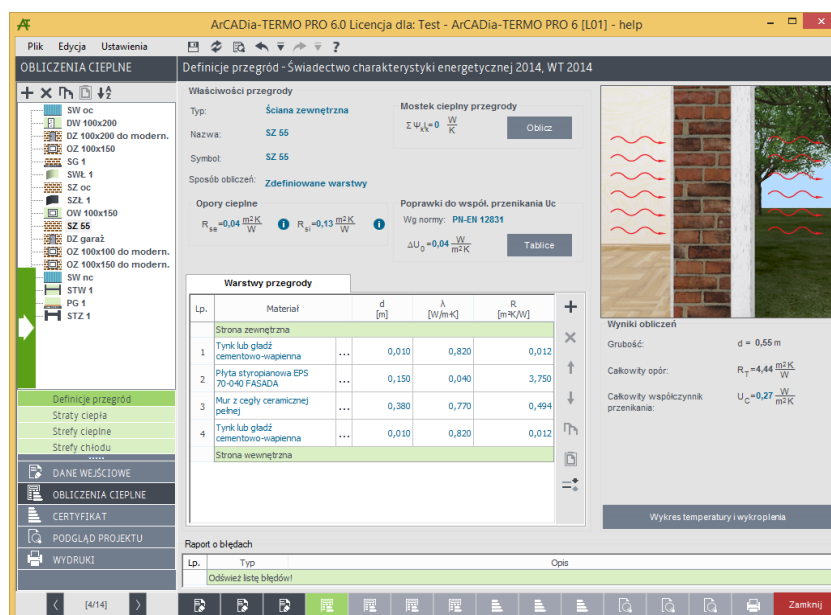
5 OPIS OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA „U” PRZEGRÓD

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

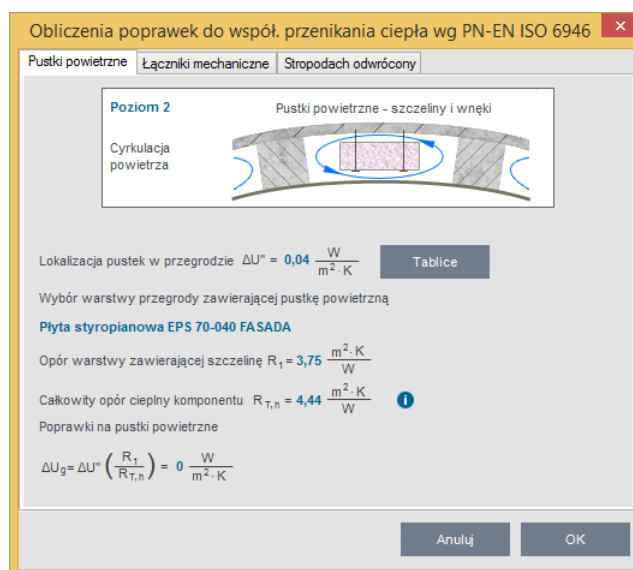
5.1 ETAP DEFINICJE PRZEGRÓD

Etap ten służy definiowaniu przegród i obliczeń współczynnika U. Okno podzielone jest na cztery części:

- drzewko po lewej stronie służące wstawianiu nowych przegród do projektu,
- środkowa część służy do definiowania nazwy, typu, symbolu, sposobu obliczeń, współczynników R_{si} , R_{se} , ΔU , poszczególnych warstw materiału, poprawek do współczynnika przenikania ciepła U_c , takich jak dodatki na pustki powietrzne, łączniki mechaniczne, stropodach odwrócony oraz wstawiania dodatkowych, innych parametrów przegrody,
- obszar po prawej stronie służy do podglądu wyników obliczeń szerokości, oporu R_c i współczynnika U (U_c) przegrody, a także do sprawdzenia wykresu wykoplenia i temperatury.



Okno Definicje przegród



Okno Pustki powietrzne

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Obliczenia poprawek do współ. przenikania ciepła wg PN-EN ISO 6946

Pustki powietrzne **Łączniki mechaniczne** Stropodach odwrócony

Wybór rodzaju łącznika **Łącznik przebija izolację**

Wybór warstwy izolacji **Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA**

Całkowity opór cieplny komponentu $R_{\tau,h} = 4,44 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$

Pole przekroju jednego łącznika $A_f = 0,000503 \text{ m}^2$

Współczynnik łącznika $\lambda_t = 50,00 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

Dodatek na punktowe mostki cieplne

$\Delta U_f = \alpha \frac{\lambda_t A_f n_f}{d_0} \left(\frac{R_1}{R_{\tau,h}} \right)^2 = 0,04 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$

Anuluj OK

Okno Łączniki mechaniczne

Obliczenia poprawek do współ. przenikania ciepła wg PN-EN ISO 6946

Pustki powietrzne Łączniki mechaniczne **Stropodach odwrócony**

Wybór warstwy izolacji powyższej membrany wodochronnej

Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Średnia wartość opadów atmosferycznych $p = 1,30 \frac{\text{mm}}{\text{dzień}}$

Czynnik zwiększający straty ciepła spowodowane przez wodę deszczową $x = 1,00 \frac{\text{W} \cdot \text{dzień}}{\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{mm}}$

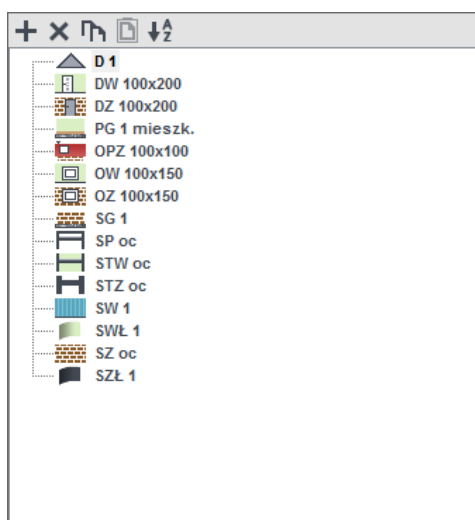
Poprawka dla stropodachu odwróconego

$\Delta U_f = p \cdot f \cdot x \cdot \left(\frac{R_1}{R_{\tau,h}} \right)^2 = 0,04 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$

Anuluj OK

Stropodach odwrócony

5.1.1 Drzewko definicji przegród



Drzewko 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,
-  przycisk służy do usuwania wstawionej w projekcie przegrody,
-  przycisk służy do kopiowania parametrów wstawionej wcześniej przegrody,
-  przycisk służy do wklejania skopiowanych parametrów przegrody,
-  sortowanie nazw przegród
-  oznaczenie przegrody typu strop nad przejazdem,
-  oznaczenie przegrody typu podłoga na gruncie,
-  oznaczenie przegrody typu strop wewnętrzny,
-  oznaczenie przegrody typu drzwi wewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu okno wewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu drzwi zewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu okno zewnętrzne,
-  oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna,
-  oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna,
-  oznaczenie przegrody typu ściana zewnętrzna łukowa,
-  oznaczenie przegrody typu ściana wewnętrzna łukowa,

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



oznaczenie przegrody typu dach,



oznaczenie przegrody typu ściana na gruncie,



oznaczenie przegrody typu okno połaciowe,



oznaczenie przegrody typu strop zewnętrzny,

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 ciepłych.

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

Właściwości przegrody

Typ: **Ściana zewnętrzna**

Nazwa: **SZ 55**

Symbol: **SZ 55**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane warstwy**

Opory cieplne

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

Mostek cieplny przegrody

$\Sigma \psi_k = 0 \frac{W}{K}$ **Oblicz**

Poprawki do współ. przenikania Uc

Wg normy: **PN-EN 12831**

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$ **Tablice**

Warstwy przegrody					
Lp.	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	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	...	0,150	0,040	3,750
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	...	0,380	0,770	0,494
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	...	0,010	0,820	0,012
Strona wewnętrzna					

Właściwości przegród

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Definicja przegród - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

Właściwości przegrrody

Typ: **Dach**

Nazwa: **Dach**

Symbol: **D 1**

Sposób obliczeń: **Obliczenia przegrrody niejednorodnej**

Opory cieplne

$R_{se} = -0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W}$ $R_{si} = -0,10 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

Poprawki do współ. przenikania ciepła

Wg normy: **PN-EN ISO 6946**

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 \cdot K}$

Mostek cieplny przegrrody

$\Sigma \psi_k = 0 \frac{W}{K}$

Oblicz

Oblicz

Wycinek A Wycinek B

Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]
1	Strona zewnętrzna			
2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125
3	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,040		0,150
4	Folie, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,150	0,045	3,333
5	Płyta gipsowo-kartonowa	0,015	0,230	0,065
6	Strona wewnętrzna			

Długość wycinka $L_g = 0,80$ m

$R_{TE} = 3,71 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

Wyniki obliczeń

Grubość: $d = 0,21$ m

Kres górny całkowitego oporu ciepła: $R_T^+ = 3,19 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

Kres dolny całkowitego oporu ciepła: $R_T^- = 4,30 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

Całkowity opór: $R_T = 3,75 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

Całkowity współczynnik przenikania: $U_C = 0,27 \frac{W}{m^2 \cdot K}$

Wynik na temperatury i wilgotności

Właściwości przegrrody 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 przegrrody, 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 przegrrody ze zdefiniowanym współczynnikiem λ i szerokością każdej warstwy. Na tej podstawie program wylicza współczynnik przenikania U.

WSPÓŁCZYNNIK MOTSKÓW CIEPLNYCH – pole to służy do wyboru współczynnika typu mostka cieplnego. Program automatycznie określa długość liniową mosta (gdy obwód jest odcinkiem lub prostokątem) informując o tym użytkownika przy pomocy ikony .

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Definicje przegród - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 201

Właściwości przegrody

Typ: **Ściana zewnętrzna łukowa** Mostek cieplny przegrody

Nazwa: **Ściana zewnętrzna łukowa** $\Sigma \psi_{lk} = 0 \frac{W}{K}$ **Oblicz**

Symbol: **SZŁ 1**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane warstwy**

Opory cieplne

$R_{se} = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W}$ $R_{si} = 0,13 \frac{m^2 \cdot K}{W}$ **Oblicz**

Poprawki do współ. przenikania Uc

Wg normy: **PN-EN ISO 6946**

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ **Oblicz**

Warstwy przegrody				
Lp.	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	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,150	0,040	3,750
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012
Strona wewnętrzna				

Właściwości przegród. Zdefiniowane warstwy

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 **i** włącza 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

Współczynnik R_{si}

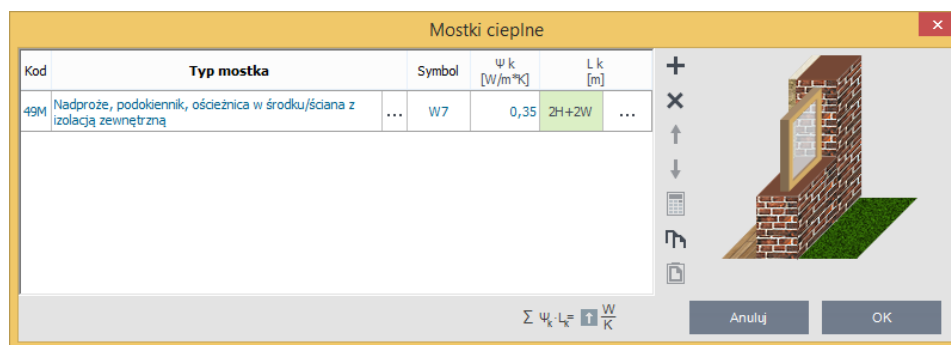
OPORY CIEPLNE R_{se} – pole do wstawiania wartości oporów przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni. Program domyślnie wstawia wartość na podstawie typu przegrody wg poniższej tabelki (przycisk **i** włącza podpowiedź):

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

Współczynnik R_{se}

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma \psi_{lk} [W/m \cdot K]$ – 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 **Oblicz**. Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

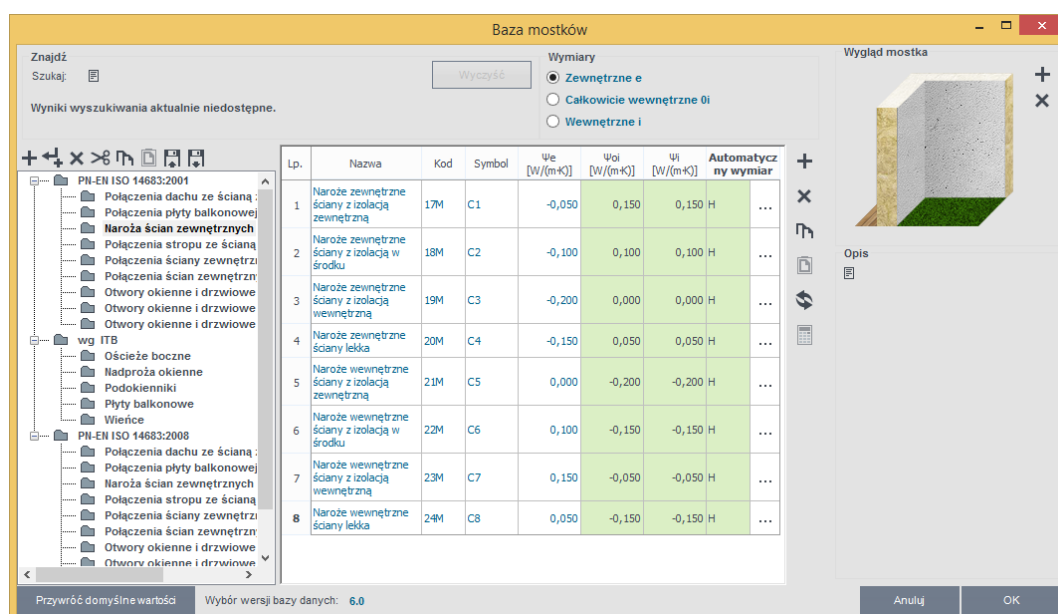
Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



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 bazy uruchamianej przyciskiem



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, informując o tym przy pomocy ikony .

DŁUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO l_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 własną 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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

przegród pobrał szerokość W (przydatne jest też to dla płyt balkonowych i połączenia ściany z dachem lub stropem).

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

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 na mostki cieplne

Dotyczy pionowych elementów budynku

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni $\leq 100 \text{ m}^3$	kubatura przestrzeni $> 100 \text{ m}^3$
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Podpowiedź dotycząca pionowych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku na mostki cieplne

Dotyczy poziomych elementów budynku

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

Podpowiedź dotycząca poziomych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku na mostki cieplne

Dotyczy otworów

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

Podpowiedź dotycząca 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.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Warstwy przegrody					
Lp.	Materiał		d [m]	λ [W/m·K]	R [m²·K/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				

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

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

Kalkulator obliczeń warstwy powietrza słabo wentylowanej wg normy PN-EN 6946:2008

Efekt wentylacji w warstwie słabo wentylowanej

Opór słabo wentylowanej warstwy powietrza
Wartość zależy od pola powierzchni na 1 metr długości otworów w warstwach przegrody oraz kierunku poziomego lub pionowego położenia przegród, w których znajdują się te słabo wentylowane, przy czym wielkość pola musi mieścić się w przedziałach od 500 do 1500 mm²

Pole powierzchni $A_v = 900,00 \text{ mm}^2$

Opór warstwy powietrza $R_T = 0,63$

Anuluj OK

Kalkulator obliczeń warstwy słabo wentylowanej

Użytkownik musi podać pole powierzchni A_v otworów w ścianie przeznaczonych do wentylacji przegrody.
Opis funkcjonalności przycisków tabelki:



dodawanie nowych warstw do przegrody,



usuwanie warstw z przegrody,



Odwracanie kolejności warstw



Kalkulator do obliczeń warstw słabo wentylowanych



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



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



kopiuje warstwę przegrody

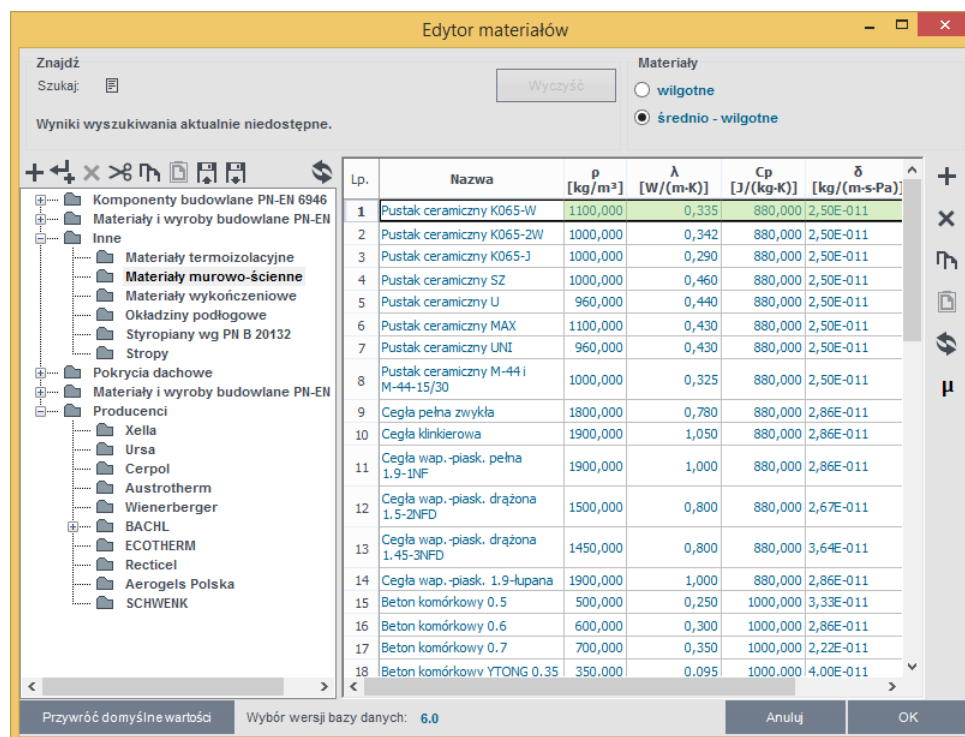
Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



wklej warstwę przegrody

5.1.4 Baza edytora materiałów

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



Okno edycji materiałów

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

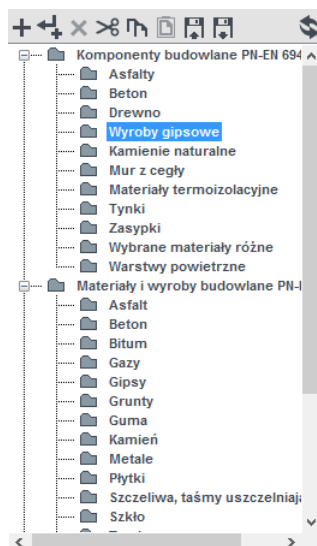
WYNIKI WYSZUKIWANIA – pole służące do wyboru z listy materiałów, które w nazwie mają tekst wpisany w polu *Szukaj*.

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

DRZEWKO KATALOGÓW MATERIAŁÓW

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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród



Drzewko katalogów materiałów

	dodawanie nowego folderu,
	dodawanie folderu poniżej istniejącego,
	usuwanie folderu,
	zmiana bazy z normowej na stropy,
	Export bazy danych do pliku
	Import bazy danych z pliku
	Wklej pozycje
	Kopiuje pozycje
	Wytnij pozycje

TABELKA BAZY MATERIAŁÓW

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

L.p. – liczba porządkowa,

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

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

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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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

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

Lp.	Nazwa	ρ [kg/m³]	λ [W/(m·K)]	C_p [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

Tabela bazy materiałów



dodawanie nowych warstw do przegrody,



usuwanie warstw z przegrody,



kopiuj materiał



wklej materiał



zmiana trybu edycja/wstawianie



zmiana parametru dyfuzji pary wodnej

SPOSÓB OBLICZEŃ - Zdefiniowany 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 całkowity współczynnik przenikania**

Współczynnik przenikania

$U = 0,30 \frac{W}{m^2 K}$

Grubość

$d = 0,30 \text{ m}$

Tablice

Poprawki do współ. przenikania U_c

Wg normy: **PN-EN ISO 6946**

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$

Oblicz

Właściwości przegród wariant B

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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.

Ściany, dachy, stropodachy, stropy i podłogi na gruncie

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_c(\max)$ [W/(m ² ·K)]
Ściany zewnętrzne:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90
Ściany wewnętrzne:	
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
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 izolowania szczeliny	0,70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70
Podłogi na gruncie:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20

Anuluj OK

Maksymalne wartości współczynników przenikania ciepła U_c przegród (ściany, dachy, stropodachy, stropy i podłogi na gruncie)

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U(\max)$ [W/(m ² ·K)]
Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,30
b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,80
Okna połaciowe:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,50
b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,80
Okna w ścianach wewnętrznych:	
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,50
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,50
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,70
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań

Anuluj OK

Maksymalne wartości współczynników przenikania ciepła U okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.

Współczynnik U przegród wg norm PN 74/B-03404

Okna zewnętrzne albo połaciowe pod kątem do poziomu

>60°

Liczba warstw	Rozstaw szyb mm	Materiał	
		Drewno	Metal lub żelbet
- oszklenie pojedyncze	-	4,5	5,0
- oszklenie podwójne	20	2,4	2,6
	10	2,5	2,8
- okno podwójne z pojed. oszkleniem	5	2,8	3,1
	100-150	2,4	2,6
- okno podwójne (3 warstwy szkła pojedyncze i podwójne)	75 i 100	1,6	1,8

≤60°

- oszklenie pojedyncze	-	4,5	5,0
- oszklenie podwójne	10	2,6	2,9
- oszklenie pojedyncze	5	2,9	3,2
- okno podwójne (3 warstwy szkła pojedyncze i podwójne)	75-100	1,7	1,9

Okna wewnętrzne

- oszklenie pojedyncze	-	3,0	3,3
- oszklenie podwójne	10	1,9	2,1
- okno podwójne (oszklenie pojed.)	100-150	1,8	2,0

Drzwi zewnętrzne

- pojedyncze nieocieplone	-	2,5	5,0
- balkonowe pojedyncze z oszkleniem niedwuczmym	-	4,5	-

Anuluj OK

Podpowiedź współczynniki U przegród wg norm PN 74/B-0304

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 12831 (wyświetlana w przypadku wybrania norm PN-EN 12831, PN-EN 832 i PN-EN ISO 13790)

Wybierz wartość dodatku na mostki cieplne

Dotyczy pionowych elementów budynku

Liczba stropów przecinających izolację	Liczba przecinanych ścian	ΔU	
		kubatura przestrzeni ≤ 100 m³	kubatura przestrzeni > 100 m³
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Podpowiedź dotyczy pionowych elementów budynku

Wybierz wartość dodatku na mostki cieplne

Dotyczy poziomych elementów budynku

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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Podpowiedź dotyczy poziomych elementów budynku

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

Podpowiedź dotyczy otworów

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

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

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

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

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*.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Właściwości przegrody

Typ: **Okno zewnętrzne**

Nazwa: **Okno zewnętrzne**

Symbol: **OZ 1**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania**

Współczynnik przenikania

$U = 1,20 \frac{W}{m^2K}$ **Tablice**

Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwśłoneczne

$F_{sh,gl} = 1,00$ **Tablice**

Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej

$C = 0,70$

Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby

$g_n = 0,75$ **Tablice**

Mostek cieplny przegrody

$\Sigma \psi_{kk} = 0,90 \frac{W}{K}$ **Oblicz**

Poprawki do współ. przenikania U_c

Wg normy: **PN-EN ISO 6946**

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$ **Oblicz**

Emisyjność powierzchniowa

$\varepsilon = 0,80$

☒ **Przegroda z zadanymi wymiarami**

Długość W: **1,00 m** Wysokość H: **2,00 m** Pole powierzchni A: **2,00 m²**

Właściwości przegród okien i drzwi - metoda *Uproszczona* obliczania mostków

Właściwości przegrody

Typ: **Okno zewnętrzne**

Nazwa: **Okno zewnętrzne**

Symbol: **OZ 100 x 150**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania**

Współczynnik przenikania

$U = 1,40 \frac{W}{m^2K}$ **Tablice**

Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwśłoneczne

☒ **Ruchome urządzenia przeciwśłoneczne**

$f_c = 0,45$ **Tablice**

Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej

$C = 0,70$

Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby

$g_{gl} = 0,70$ **Tablice**

Mostek cieplny przegrody

$\Sigma \psi_{kk} = 1 \frac{W}{K}$ **Oblicz**

Poprawki do współ. przenikania U_c

Wg normy: **PN-EN ISO 6946**

$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$ **Oblicz**

Emisyjność powierzchniowa

$\varepsilon = 0,80$

☒ **Przegroda z zadanymi wymiarami**

Długość W: **1,00 m** Wysokość H: **1,50 m** Pole powierzchni A: **1,50 m²**

Pełny zestaw właściwości przegród okien i drzwi, norma *PN EN 13790:2008*

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Właściwości przegrody	
Typ:	Okno zewnętrzne
Nazwa:	Okno zewnętrzne
Symbol:	OZ 100 x 150
Sposób obliczeń:	Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania
Współczynnik przenikania	
$U = 1,40 \frac{W}{m^2 K}$	Tablice
Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne	
☒ Ruchome urządzenia przeciwsłoneczne	
$f_c = 0,45$	Tablice
Klasa przegrody	
1	Tablice
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej	
$C = 0,70$	
Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby	
$g_g = 0,70$	Tablice
Współczynnik akumulacji	
$\Delta z_1 = 0 \text{ h}$	Tablice
Mostek cieplny przegrody	
$\Sigma \psi_{kk} = 1 \frac{W}{K}$	Oblicz
Poprawki do współ. przenikania U_c	
Wg normy: PN-EN ISO 6946	
$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$	Oblicz
Wysokość parapetu	
$H_p = 0,80 \text{ m}$	
Emisyjność powierzchniowa	
$\varepsilon = 0,80$	
Współczynnik przepuszczalności	
$b = 0,09$	Oblicz
☒ Przegroda z zadanymi wymiarami	
Długość W: = 1,00 m Wysokość H: = 1,50 m Pole powierzchni A: = 1,50 m ²	

Pełny zestaw właściwości przegrody okno, WT 2014

Właściwości przegrody	
Typ:	Drzwi zewnętrzne
Nazwa:	Drzwi zewnętrzne 100x200
Symbol:	DZ 100x200
Sposób obliczeń:	Zdefiniowany całkowity współczynnik przenikania
Współczynnik przenikania	
$U = 2,60 \frac{W}{m^2 K}$	Tablice
Klasa przegrody	
1	Tablice
Współczynnik akumulacji	
$\Delta z_1 = 0 \text{ h}$	Tablice
Mostek cieplny przegrody	
$\Sigma \psi_{kk} = 0 \frac{W}{K}$	Oblicz
Poprawki do współ. przenikania U_c	
Wg normy: PN-EN ISO 6946	
$\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$	Oblicz

Pełny zestaw właściwości przegrody drzwi, WT2014

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

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

WYSOKOŚĆ PARAPETU H_p – pole do wstawiania odległości między podłogą, a powierzchnią parapetu.

WSPÓŁCZYNNIK PRZEPUSZCZALNOŚCI PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO SZYBY g_L 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 PN 832 oznaczeniem tego współczynnika jest symbol g_L , dla normy PN B 02025 oznaczenie TR).

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Rodzaj oszklenia	TR
Pojedyncze	0,82
Podwójne	0,70
Potrójne lub szyba zespolona jednokomorowa z jedną powłoką niskoemisyjną	0,64
j.w., lecz przestrzeń między szymbami wypełniona argonem	0,64
Szyba zespolona dwukomorowa z powłoką niskoemisyjną	0,55
Szyba specjalna	0,50
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

Podpowieź współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego

UDZIAŁ POŁA POWIERZCHNI PRZESZKLONEJ DO CAŁKOWITEJ F_F lub C – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,7 dla drzwi 0. Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła. (pole to występuje tylko dla norm PN-EN ISO 13790 i PN 832).

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA URZĄDZENIA PRZECIWSŁONECZNE f_c – pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z podpowiezi włączanej przyciskiem **Tablice**. W świadectwie energetycznym $g_{gl+sh} = f_c \cdot g_{gl}$. Dla sezonu grzewczego wartości graniczne użycia urządzeń przeciwsłonecznych wynosi 500 W/m^2 , ale dla sezonu chłodniczego 300 W/m^2 (wartości godzinowe). Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.

Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik korekcyjny redukcji promieniowania f_c	
		Współczynnik absorpcji	Współczynnik przepuszczalności	Oslona wewnętrzna	Oslona zewnętrzna
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
2	Zasłony białe	0,1	0,5	0,65	0,55
			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 powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08

Podpowieź współczynnik korekcji ze względu na urządzenia przeciwsłoneczne

EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA ϵ – 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 , g – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza wartość domyślną na podstawie wzoru $g_c = F_{sh,gl} \cdot g_{gl}$. Wartość wykorzystywana jest w projektowanej charakterystyce energetycznej budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008. Według WT 2014 $g = f \cdot g_n$.

MOSTEK CIEPLNY PRZEGRODY $\Sigma \Psi_k \cdot l_k [\text{W/m} \cdot \text{K}]$ – 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 **Oblicz**. Wartości wpisane w tym polu przejdą automatycznie do wszystkich przegród tego typu wpisanych w stratach przez przenikanie.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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** Mostek cieplny przegrody
 $\Sigma \Psi_{k,k} = 0,90 \frac{W}{K}$ Oblicz

Nazwa: **Okno zewnętrzne**

Symbol: **OZ 1**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane oszklenie przegrody**

Współ. przenikania ciepła oszklenia $U_g =$	3,300 ...	Pow. oszklenia $[m^2]$ $A_g =$	1,000
Współ. przenikania ciepła ramy okiennej $U_f =$	2,800 ...	Pow. ramy okiennej $[m^2]$ $A_f =$	0,200
Współ. liniowego przenikania mostka $\Psi_g =$	0,000 ...	Dł. liniowego mostka $[m]$ $L_g =$	0,000

Współczynnik korekcyjny ze względu na urządzenie przeciwsłoneczne
 $F_{sh,gl} = 1,00$ Tablice

Emisyjność powierzchniowa
 $\epsilon = 0,80$

Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitej
 $C = 0,83$

Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby
 $g_n = 0,75$ Tablice

☒ Przegroda z zadanymi wymiarami

Długość W: = 1,00 m Wysokość H: = 2,00 m Pole powierzchni A: = 2,00 m²

Właściwości przegród okien i drzwi wariant A norma PN-EN 13790:2009

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 ...

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Współczynnik przenikania ciepła oszkleń Ug

Oszklenie				Współczynnik przenikania ciepła dla różnych typów przestrzeni gazowej* Ug				
Typ	Szkło	Emisyjność normalna	Wymiary mm	Powietrze	Argon	Krypton	SF6 ²	Ksenon
Oszklenie podwójne	Szkło niepowlekane (zwyczajne szkło)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
	Jedna szyba powlekana	≤0,2	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
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
	Jedna szyba powlekana	≤0,15	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
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
	Jedna szyba powlekana	≤0,1	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 powlekana	≤0,05	4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,3
			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
	Szkło niepowlekane (zwyczajne szkło)	0,89	4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1
			4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2
			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 niepowlekane (zwyczajne szkło)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7	
		4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6	
		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

Anuluj OK

Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła oszkleń Ug

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

Współczynnik przenikania ciepła ramy Uf

Wg normy PN-EN ISO 10077-1

Materiał ramy	Typ ramy	Uf W/(m²K)
Poliuretan	z rdzeniem metalowym grubość PUR ≥ 5mm	2,80
PVC - profile puste¹	Dwie puste komory	2,2
	Trzy puste komory	2,0

¹ O odległości między powierzchniami ścianą każdej pustej komory wynoszącej co najmniej 5mm

Anuluj OK

Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła ramy Uf wg PN-EN ISO 10077-1

Współczynnik przenikania ciepła ramy Uf

Wg 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

Anuluj OK

Podpowiedź współczynnik przenikania ciepła ramy Uf wg danych producentów

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

LINIOWY WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA MOSTKA Ψ_g [W/(m·K)] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika lub skorzystania z odpowiedzi uruchamianej przyciskiem ...

The dialog box is titled 'Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_g '. It has a dropdown menu set to 'Ramki dystansowe z aluminium i stali'. Below the menu is a table with the following data:

Typ Ramy	Liniowy współczynnik przenikania ciepła dla różnych typów oszklelenia Ψ_g	
	Oszklelenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napelnione powietrzem lub gazem	Oszklelenie podwójne ¹ lub potrójne ² , szkło niskoemisyjne napelnione 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

Footnotes: ¹ Jedna szyba powlekana do oszklelenia podwójnego. ² Dwie szyby powlekane do oszklelenia potrójnego.

Buttons: Anuluj, OK

Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_g ramy dystansowej z aluminium i stali

The dialog box is titled 'Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_g '. It has a dropdown menu set to 'Ramki z ulepszonymi właściwościami cieplnymi'. Below the menu is a table with the following data:

Typ Ramy	Wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła dla różnych typów oszklelenia o ulepszonych właściwościach cieplnych Ψ_g	
	Oszklelenie podwójne lub potrójne, szkło niepowlekane napelnione powietrzem lub gazem	Oszklelenie podwójne ¹ lub potrójne ² , szkło niskoemisyjne napelnione 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

Footnotes: ¹ Jedna szyba powlekana do oszklelenia podwójnego. ² Dwie szyby powlekane do oszklelenia potrójnego.

Buttons: Anuluj, OK

Liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka Ψ_g ramy z ulepszonymi właściwościami cieplnymi

POWIERZCHNIA OSZKLENIA A_g [m²] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika.

POWIERZCHNIA RAMY OKIENNEJ A_f [m²] – pole do wstawienia własnej wartości przez użytkownika.

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

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

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA URZĄDZENIA PRZECIWSŁONECZNE $F_{sh,gl}$ – pole do wstawiania wartości współczynnika, użytkownik może skorzystać z odpowiedzi włączanej przyciskiem . Wartość potrzebna do obliczeń zysków ciepła.

EMISYJNOŚĆ POWIERZCHNIOWA ϵ – 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 wartość domyślną na podstawie wzoru $g_c = F_{sh,gl} \cdot g_L$. Wartość wykorzystywana jest w Projektowanej Charakterystyce Energetycznej Budynku do sprawdzenia warunku min zasłonięcia przegrody przezroczystej przed słońcem wg WT 2008. Według WT 2014 $g = f \cdot g_n$.

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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 **Oblicz**. 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 wchodzi przegrody typu podłoga na gruncie. Użytkownik ma możliwość wstawienia poszczególnych warstw przegrody i wpisanie parametrów charakteryzujących podłogi na gruncie dla normy gruntowej PN-EN 12831 są to: P, 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.

Właściwości przegrody

Typ: **Podłoga na gruncie** Mostek cieplny przegrody $\Sigma \Psi_k l_k = 0 \frac{W}{K}$ **Oblicz**

Nazwa: **Podłoga na gruncie**

Symbol: **PG 1**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane warstwy**

Opory cieplne $R_{se} = 0 \frac{m^2 K}{W}$ $R_{si} = 0,17 \frac{m^2 K}{W}$

Poprawki do współ. przenikania Uc Wg normy: **PN-EN ISO 6946** $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2 K}$ **Oblicz**

Warstwy przegrody			Dodatkowe parametry		
Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/m·K]	R [m²K/W]	
Strona zewnętrzna					
1	Piasek	0,200	2,000	0,100	
2	Beton z kruszywa wapiennego 1200	0,080	0,500	0,160	
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	
6	Wykładzina podłogowa PCW	0,007	0,200	0,035	
Strona wewnętrzna					

Właściwości przegrody typu podłoga na gruncie

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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

Typ przegrody	Kierunek	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}

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}

WSPÓŁCZYNNIK 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)

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 $L.p.$: wartość 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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	
2	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,040		0,150	
3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,150	0,045	3,333	
4	Płyta gipsowo-kartonowa	0,015	0,230	0,065	
	Strona wewnętrzna				

Tabelka warstw przegrody

$L.p.$ – kolejny numer warstwy,

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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

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

Opis funkcjonalności przycisków tabelki:



dodawanie nowych warstw do przegrody,



usuwanie warstw z przegrody,



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



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



kopiuje warstwę



wklej warstwę



kalkulator do obliczeń warstw słabowentylowanych

5.1.7 Zakładka parametry dodatkowe

Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN-EN ISO 13370

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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

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

Dla płyty podłogowej pod gruntem z podłogą nieizolowaną:

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

Dla płyty podłogowej pod gruntem z podłogą izolowaną:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tablice

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany		
Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m·K
1	Gлина lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

Podpowieź opór cieplny gruntu

OPÓR CIEPLNY IZOLACJI KRAWĘDZIOWEJ R_{N} [$m^2 \cdot K / W$] – pole służące do wpisania oporu cieplnego izolacji krawędziowej, użytkownik może skorzystać z podpowiezi włączanej przyciskiem Tablice

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

Podpowieź opór cieplny izolacji krawędziowej

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

Warstwy przegrody	Dodatkowe parametry
Płyta podłogowa Typ podłogi: Płyta poniżej gruntu	
Obwód:	$P = 135,01 \text{ m}$
Powierzchnia:	$A_g = 691,54 \text{ m}^2$
Parametr charakterystyczny:	$B' = \frac{2 \cdot A_g}{P} = 10,24 \text{ m}$
Grubość ściany zewnętrznej:	$W = 0,40 \text{ m}$
Współczynnik przewodności cieplnej gruntu:	$\lambda = 2,00 \frac{W}{m \cdot K}$
Opór cieplny warstw ściany:	$R_w = 0,30 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
Zagłębienie podłogi w gruncie:	$Z = 1,00 \text{ m}$

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

GRUBOŚĆ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ W [m] – pole służące do wstawiania wartości grubości ściany zewnętrznej. Wartość ta potrzebna jest do wyliczeń współczynnika przenikania ciepła U podłogi (do wyliczenia

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

współczynnika d_i), w przypadku pobrania danych z podkładu budowlanego ArCADia wówczas wartość ta wypełniana jest automatycznie przez program.

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

Tablice

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany		
Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m·K
1	Gлина lub ил	1,50
2	Песек lub жвир	2,00
3	Лита скала	3,50

Podpowiedź opór cieplny gruntu

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

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

Wariant B dla wybranej normy gruntowej PN- EN 12831

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

Warstwy przegrody	Dodatkowe parametry
Płyta podłogowa	
Typ podłogi:	Płyta na gruncie
Obwód:	$P = 135,01 \text{ m}$
Powierzchnia:	$A_g = 691,54 \text{ m}^2$
Parametr charakterystyczny:	$B' = \frac{2 \cdot A_g}{P} = 10,24 \text{ m}$



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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

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

Tabela płyt podłogowych na gruncie

Warstwy przegrody

Dodatkowe parametry

Płyta podłogowa

Typ podłogi: Płyta poniżej gruntu

Obwód: P = 135,01 m

Powierzchnia: A_g = 691,54 m²

Parametr charakterystyczny: B' = $\frac{2 \cdot A_g}{P} = 10,24$ m

Zagłębienie w gruncie: Z = 0 m



Zakładka dodatkowe parametry dla normy PN-EN 12831 Płyta poniżej gruntu

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

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

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

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

Na podstawie poniższej tabeli wstawiane są dane do programu

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 1,5 m					
B' [m]	U _{equiv,bf} [W/m ² K]				
	Bez izolacji	U _{podłogi} = 2,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 1,0[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,5[W/m ² K]	U _{podłogi} = 0,25[W/m ² K]
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11

Tabela podłóg podziemnych zagłębionych w gruncie

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

Podłoga podziemia zagłębionego w gruncie z = 3,0 m					
B' [m]	U _{equiv,bf} [W/m²K]				
	Bez izolacji	U _{podłogi} = 2,0[W/m²K]	U _{podłogi} = 1,0[W/m²K]	U _{podłogi} = 0,5[W/m²K]	U _{podłogi} = 0,25[W/m²K]
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

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 trzech sposobów obliczeń współczynnika U.

Właściwości przegrody

Typ: **Ściana na gruncie**

Nazwa: **Ściana na gruncie**

Symbol: **SG 1**

Sposób obliczeń: **Zdefiniowane warstwy**

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

Mostek cieplny przegrody
 $\Sigma \psi_{kx} = 0 \frac{W}{K}$ **Oblicz**

Poprawki do współ. przenikania U_c
 Wg normy: **PN-EN ISO 6946**
 $\Delta U_0 = 0 \frac{W}{m^2K}$ **Oblicz**

Warstwy przegrody		Dodatkowe parametry		
Lp.	Materiał	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
	Strona zewnętrzna			
1	Beton zbrojony z 1% stali	0,200	2,300	0,087
	Strona wewnętrzna			

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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  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}

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}

WSPÓŁCZYNNIK 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 ...	0,000	0,036	0,000	
2	Beton zbrojony z 1% stali ...	0,200	2,300	0,087	
	Strona wewnętrzna				

Tabelka warstw przegrody

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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

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

Opis funkcjonalności przycisków tabelki:



dodawanie nowych warstw do przegrody,



usuwanie warstw z przegrody,



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



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



kopiuje warstwę



wkleja warstwę

5.1.9 Zakładka parametry dodatkowe

Wariant A dla wybranej normy gruntowej PN-EN ISO 13370

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

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

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

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

Stacjonarny współczynnik sprzężenia cieplnego L_s dla podziemia wyliczamy z wzoru:

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

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

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

Opis obliczeń współczynnika przenikania ciepła „U” przegród

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

Tablice

Opór cieplny gruntu przylegającego do ściany		
Kategoria	Opis	Przewodność cieplna λ W/m·K
1	Głina lub il	1,50
2	Piasek lub żwir	2,00
3	Lita skała	3,50

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 B dla wybranej normy gruntowej PN-EN 12831

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

Warstwy przegrody	Dodatkowe parametry
Zagłębienie ściany pod gruntem: $Z = 0 \text{ m}$	

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

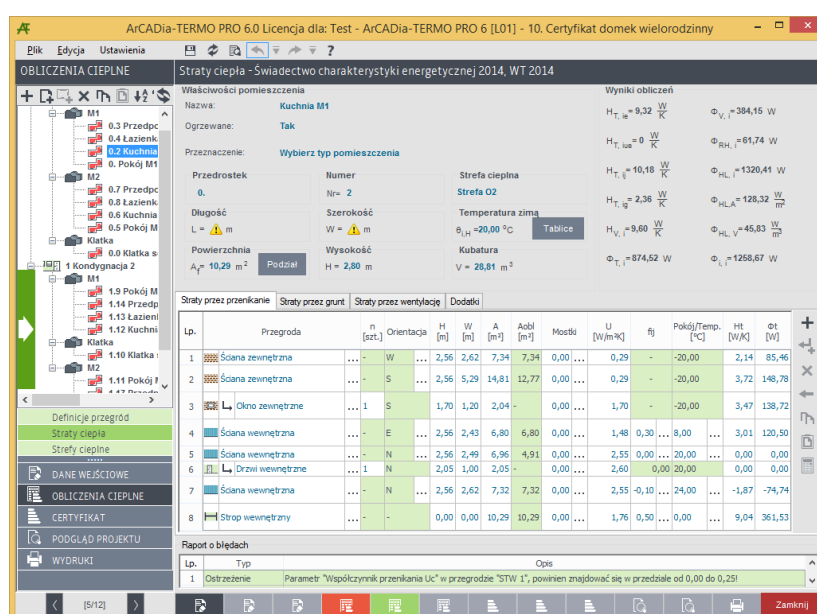
6 OPIS OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA W POMIESZCZENIU

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

6.1 ETAP STRATY CIEPŁA. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO POMIESZCZEŃ (STRUKTURA BUDYNKU)

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

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

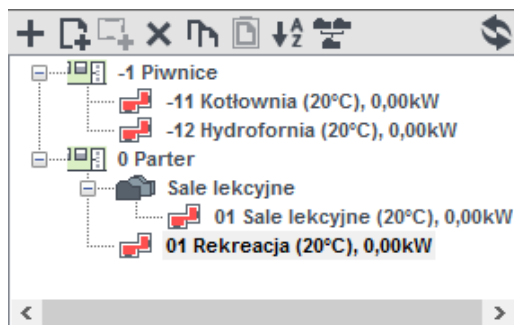


Okno struktury budynku - obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu wg normy PN-EN 12831 - metoda uproszczona

6.1.1 Opis drzewka Struktura budynku

Drzewko to 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 funkcjonalnej). 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.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Drzewo Struktury budynku

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  dodawanie nowych grup do projektu,
-  dodawanie nowych pomieszczeń do projektu,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  sortowanie alfabetyczne pomieszczeń wg przedrostka, numeru i nazwy pomieszczenia
-  praca grupowa, wczytywanie struktury budynku wykonanie w innym pliku projektu .th lub .thb
-  zmiana widoku kondygnacje/grupy
-  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 następująca 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**.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Okno właściwości grupy pomieszczeń nieogrzewanych

NAZWA GRUPY – pole do edycji przez użytkownika,

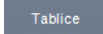
PRZEDROSTEK POMIESZCZEŃ – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy ☒ wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość.

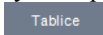
WYSOKOŚĆ W ŚWIETLE – pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy ☒ wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość. Program automatycznie dla nowo wstawianych przegrody typu ściana wewnętrzna pobierze wysokość z tego pola.

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.

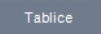
WSPÓŁCZYNNIK NAGRZEWANIA f_{RH} [W/m²] - pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy ☒ wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do dodatków.

Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem .

WSPÓŁCZYNNIK OSŁONIĘCIA e - 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 .

WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY ε - 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 .

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

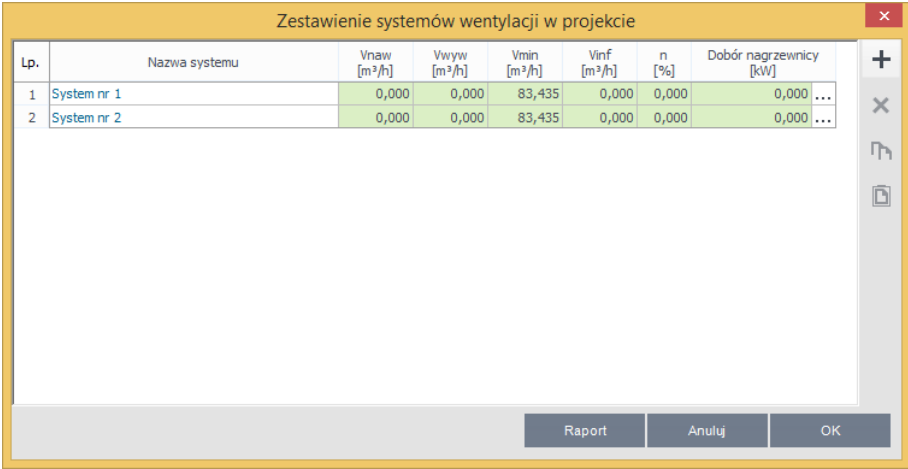
KROTNOŚĆ WYMIAN n [1/h] - pole do edycji przez użytkownika, jeśli zaznaczymy ☒ wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość do strat przez przenikanie. Użytkownik może skorzystać z podpowiedzi odpalanej przyciskiem .

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.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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.



Lp.	Nazwa systemu	V _{naw} [m³/h]	V _{wyw} [m³/h]	V _{min} [m³/h]	V _{inf} [m³/h]	n [%]	Dobór nagrzewnicy [kW]
1	System nr 1	0,000	0,000	83,435	0,000	0,000	0,000 ...
2	System nr 2	0,000	0,000	83,435	0,000	0,000	0,000 ...

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} [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

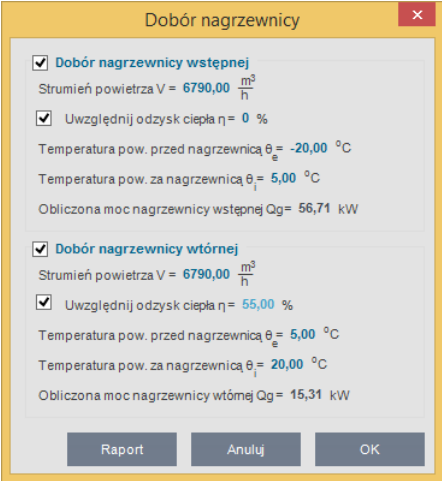
KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA WYWIEWANEGO V_{wyw} [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

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

KOLUMNA STRUMIEŃ POWIETRZA INFILTRUJĄCEGO V_{inf} [m³/h] – pole wyliczane przez program automatycznie,

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

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



Dobór nagrzewnicy

☒ **Dobór nagrzewnicy wstępnej**
 Strumień powietrza $V = 6790,00 \frac{m^3}{h}$
☒ Uwzględnij odzysk ciepła $\eta = 0 \%$
 Temperatura pow. przed nagrzewnicą $\theta_e = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Temperatura pow. za nagrzewnicą $\theta_i = 5,00 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Obliczona moc nagrzewnicy wstępnej $Q_g = 56,71 \text{ kW}$

☒ **Dobór nagrzewnicy wtórnej**
 Strumień powietrza $V = 6790,00 \frac{m^3}{h}$
☒ Uwzględnij odzysk ciepła $\eta = 55,00 \%$
 Temperatura pow. przed nagrzewnicą $\theta_e = 5,00 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Temperatura pow. za nagrzewnicą $\theta_i = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Obliczona moc nagrzewnicy wtórnej $Q_g = 15,31 \text{ kW}$

Raport Anuluj OK

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Okno doboru nagrzewnic

6.1.3 Opis okna Właściwości pomieszczenia

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

Właściwości pomieszczenia		
Nazwa:	Sala lekcyjne	
Ogrzewane:	Tak	
Przeznaczenie:	Sala lekcyjna	
Przedrostek	Numer	Strefa cieplna
0	Nr= 1	Strefa 02
Długość	Szerokość	Temperatura zimą
L = 26,53 m	W = 6,43 m	$\theta_{i,H} = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Tablice
Powierzchnia	Wysokość	Kubatura
$A_f = 170,42 \text{ m}^2$ Podział	H = 3,16 m	V = 538,54 m ³

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 $\theta_{i,H}$ lub t [$^{\circ}\text{C}$] – 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 temperaturę do projektu.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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

Podpowiedź temperatur pomieszczeń

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

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

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

WYSOKOŚĆ POMIESZCZENIA 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 - ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia V* , a także domyślnie wstawiana do wysokości przegrody w tym pomieszczeniu.

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

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Straty ciepła - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

Właściwości pomieszczenia

Nazwa: **Garaż nieogrzewany**

Ogrzewane: **Nie**

Sposób obliczeń pom. nieogrzewanego: **Zdefiniowany współczynnik zmniejszenia temperatury**

Wsp. zmniejszenia temp.
 $b_u = 0,94$ **Tablice**

Przedrostek
 Długość
 $L = 3,50$ m

Numer
 $Nr =$

Szerokość
 $W = 2,70$ m

Powierzchnia
 $A_u = 9,45$ m² **Podział**

Wysokość
 $H = 2,55$ m

Kubatura
 $V = 24,10$ m³

Strefa cieplna
Pomieszczenia pom.

Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego.
 Zdefiniowany współczynnik zmniejszenia temperatury.

Właściwości pomieszczenia

Nazwa: **Kotłownia**

Ogrzewane: **Nie**

Sposób obliczeń pom. nieogrzewanego: **wg PN-EN ISO 13789**

Strefa cieplna
Strefa NO1

Przedrostek
 -1

Numer
 $nr = 1$

Długość
 $L = 8,93$ m

Szerokość
 $W = 6,43$ m

Powierzchnia
 $A_f = 57,34$ m² **Podział**

Wysokość
 $H = 2,91$ m

Kubatura
 $V = 166,87$ m³

Wyniki obliczeń

$H_{D,ue} = 0 \frac{W}{K}$ $\theta_u = 7,22$ °C
 $H_{D,lu} = 52,04 \frac{W}{K}$ $b_{tr} = 0,43$
 $H_{S,ue} = 10,81 \frac{W}{K}$
 $H_{V,lu} = 0 \frac{W}{K}$
 $H_{V,ue} = 28,37 \frac{W}{K}$
 $H_{ue} = 39,18 \frac{W}{K}$
 $H_{lu} = 52,04 \frac{W}{K}$

Straty przez przenikanie | Straty przez grunt | Straty na wentylację | Dodatki

L.p.	Przegroda	n [szt.]	O	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	Mostki	U [W/m ² K]	f _{ij}	Pokój/Temp. [°C]	Ht [W/K]	Φt [W]
1	Strop nad piwnicą	...	-	8,93	6,43	57,42	57,42	6,11	0,80	-	20,00	52,04	-416,36
2	Ściana wewnętrzna_piwnica	...	W	2,91	8,93	25,99	25,99	7,58	1,04	-	0,67	23,03	261,05

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

Straty przez przenikanie | Straty przez grunt | Straty przez wentylację | Dodatki

Lp.	Przegroda	P [m]	Ag [m ²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m ² K]	Uequiv [W/m ² K]	Ak [m ²]	Ak*Uequiv [W/K]
1	PG 1-Podłoga na gruncie	...	27,11	82,60	6,09	1,11	0,39	57,34	22,28
2	SG 1-Ściana na gruncie	...	0,00		2,91	0,92	0,50	63,41	31,90

fg1 = 1,45 fg2 = 0,14 Gw = 1,00

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego.
Zakładka *Straty przez grunt*.

Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego.
Zakładka *Straty na wentylację*.

Okno właściwości pomieszczenia nieogrzewanego.
Zakładka *Dodatki*.

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 Sposoby obliczeń pom. niogrzewanego normę wg PN-EN ISO 13789 i wprowadzić 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 - 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-ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisany w architekturze numer do projektu. W pole to można wpisać dowolną liczbę całkowitą.

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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 oraz drzwiami zewnętrznymi (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 powietrza mniejsza niż 0,5 1/h)	0
Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni > 0,005 m ² /m ³)	1,0
Przestrzeń podpodłogowa	0,8
Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte	0,9

Podpowieź współczynnik zmniejszenia temperatury

TEMPERATURA θ_a [°C] –program wstawia domyślne wartości na podstawie wartości wybranych w *przeznaczenia*, użytkownik może dodatkowo skorzystać z podpowiezi otwieranej przyciskiem . W przypadku pobrania danych z ArCADia - ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wartość bu do projektu.

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

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

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

WYSOKOŚĆ POMIESZCZENIA 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-ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia V* .

KUBATURA POMIESZCZENIA V [m³] – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tą wartość na podstawie powierzchni pomieszczenia A i jego wysokości H . W przypadku pobrania danych z ArCADia -ARCHITEKTURA 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 ciepłych na podstawie temperatury pomieszczenia.

6.1.4 Opis zakładów obliczeń strat ciepłych dla normy PN-EN 12831- metoda uproszczona

Metoda uproszczona normy PN-EN 12831 przewiduje wymiarowanie przegród zewnętrznych po obrysie zewnętrznym, natomiast wewnętrznych w osi. Metoda ta może być stosowana do budynków mieszkalnych, w których krotność wymian powietrza przy różnicy ciśnienia między wnętrzem a otoczeniem budynku równej 50 Pa jest niższa niż 3 1/h. W metodzie tej do każdej dopisany jest współczynnik poprawkowy temperatury f_k

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

(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 wentylację
- Zakładka Dodatki

6.1.4.1 Zakładka *Straty przez przenikanie* - metoda uproszczona

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

Dla przegród zewnętrznych wyliczane jest z wzoru:

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

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru:

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

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

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

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie:

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

Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie:

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

Straty przez przenikanie													
Straty przez wentylację													
Dodatki													
Lp.	Przegroda	n [szt.]	Orientacja	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	f_k	U [W/m ² K]	Pokój/Temp. [°C]	Ht [W/K]		
1	Strop nad piwnicą	...	-	8,93	6,43	57,42	57,42	0,42	0,80	20,00	19,3		
2	Ściana wewnętrzna_piwnica	...	W	2,91	8,93	25,99	25,99	0,42	1,04	0,67	11,4		
3	PG 1-Podłoga na gruncie	...	-	0,00	0,00	57,34	57,34	0,42	1,11	-20,00	26,7		
4	Ściana na gruncie	...	N	0,00	0,00	63,41	63,41	0,42	0,80	-20,00	24,5		

Zakładka straty przez przenikanie norma PN-EN 12831 - metoda uproszczona

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



dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,



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),
usuwanie 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



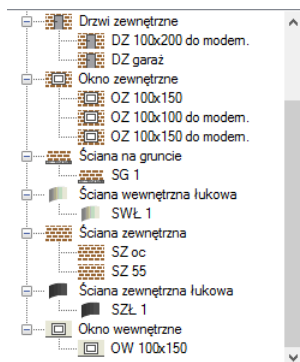
wklej przegrodę

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



kalkulator

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



Drzewko przegród w projekcie

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

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

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

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-ARCHITEKTURA wartość wpisywana jest automatycznie.

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

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

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

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

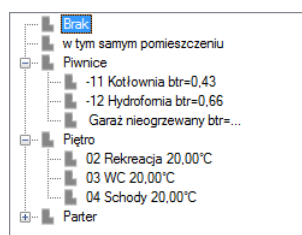
Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Współczynnik poprawkowy temperatury		
Strata ciepła	Komentarze	f _k
Bezpośrednio na zewnątrz	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	1,00
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,40
	Dla okien i drzwi	1,00
Przez przestrzeń nieogrzewaną	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,80
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,00
Przez grunt	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42
Przez poddasze	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,90
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Przez przestrzeń podpiłogową	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,92
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	1,26
Do przylegającego budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,50
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,70
Do przylegającej jednostki budynku	Jeżeli mostki cieplne są zaizolowane	0,30
	Jeżeli mostki cieplne nie są zaizolowane	0,42

Współczynnik poprawkowy temperatury

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

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



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* - metoda uproszczona

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

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Straty przez przenikanie Straty przez wentylację Dodatki

Krotność wymian
 $n = 2,00 \frac{1}{h}$ **Tablice**

Minimalny strumień objętości powietrza
 $V_{min} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 12831 – metoda uproszczona

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**. Podane wartości dotyczą krotności wymian powietrza zarówno dla wentylacji grawitacyjnej jak i mechanicznej, jednak bez podziału jakie wartości dotyczą wentylacji grawitacyjnej, a jakie mechanicznej. Dlatego korzystać z tej Tablicy powinny tylko bardziej zaawansowane, znające podstawy określania strumieni powietrza wentylacyjnego.

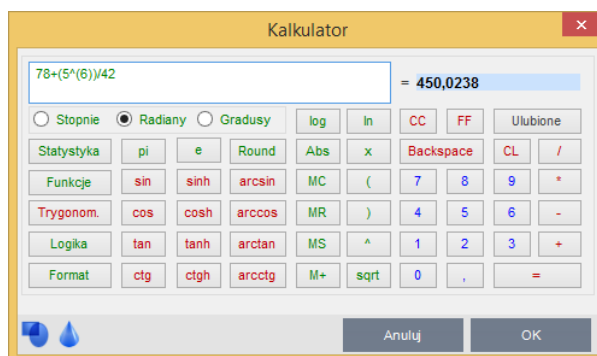
Krotność wymian n	
Krotność wymian n wg PN-EN 12831	
Typ pomieszczenia	n_{min}
Mieszkalne	0,5
Kuchnia	1,5
Łazienka z oknem	1,5
Pokój biurowy	1,0
Sala konferencyjna	2,0
Sala lekcyjna	2,0
Łazienka bez okna	4,0
Bank	2,0
Bar	10,0
Sklep	6,0
Pomieszczenie gospodarcze	1,0
Palarnia	10,0
Pokój hotelowy	4,0
Łazienka z natryskiem	20,0
Magazyn	4,0
Garaż	4,0
Szatnia	3,0

Podpowiedź- Krotność wymian n_{min}

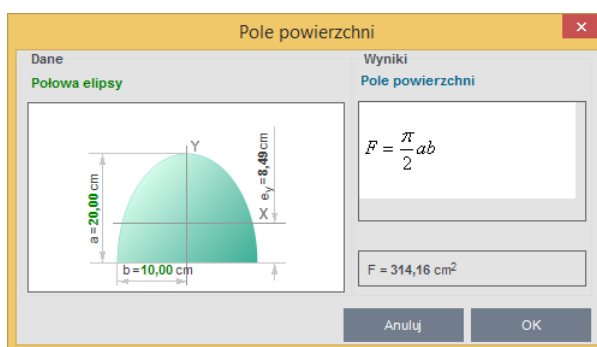
MINIMALNY STRUMIEŃ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO V_{min} [m^3/h] – pole służące definiowania minimalnego strumienia wentylacyjnego, domyślnie obliczanego na podstawie *krotności wymian n* i *kubatury pomieszczenia*.

Dodatkowo każde pole liczbowe zawiera kalkulator główny, na którym znajdują się 2 przyciski do obliczania nietypowych powierzchni i kubatur.

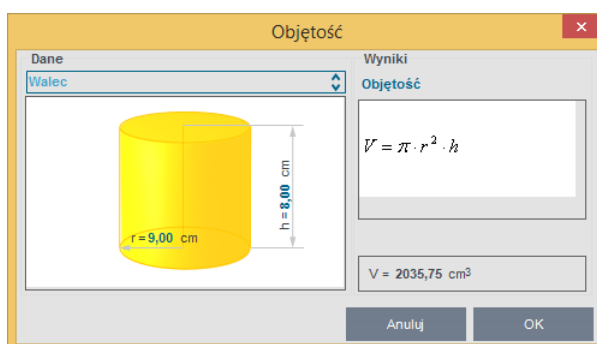
Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Kalkulator



Kalkulator - obliczenia powierzchni



Kalkulator - obliczenia kubatur



obliczenia powierzchni

obliczenia kubatur

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

6.1.4.3 Zakładka *Dodatki* - metoda *Uproszczona*

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

Zakładka Dodatki

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

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

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

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

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

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

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

Współczynnik poprawkowy temperatury

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

6.1.4.4 Opis okna Wyniki 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.

Wyniki obliczeń	
$H_{T,ie} = 9,32 \frac{W}{K}$	$\Phi_{V,i} = 384,15 \text{ W}$
$H_{T,iue} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{RH,i} = 61,74 \text{ W}$
$H_{T,ij} = 10,18 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,i} = 1320,41 \text{ W}$
$H_{T,ig} = 2,36 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,A} = 128,32 \frac{W}{m^2}$
$H_{V,i} = 9,60 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,V} = 45,83 \frac{W}{m^3}$
$\Phi_{T,i} = 874,52 \text{ W}$	$\Phi_{i,i} = 1258,67 \text{ W}$

Wyniki obliczeń – metoda uproszczona

$H_{T,ie} [W/K]$ – 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 (ścianzew., okienzew., drzwizew., 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 (ścianzew., okienzew., drzwizew., stropówzew.), 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 (ścianzew., okienzew., drzwizew., stropówzew.), wyliczany z wzoru: $H_{T,ij} = A_{obl} \cdot U \cdot f_k$

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

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

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

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

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

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

$$\Phi_{RH,i} = A \cdot f_{RH}$$

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

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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

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

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

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

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

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

6.1.5.1 Zakładka Straty przez przenikanie – metoda szczegółowa

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

Dla przegród zewnętrznych wyliczane jest z wzoru:

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

Dla przegród sąsiadujących z pomieszczeniem nieogrzewanym z wzoru

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

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

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

Dla przegród typu podłoga na gruncie i ściana na gruncie

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

Na tej podstawie wyliczane jest projektowana strata przez przenikanie

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

Straty przez przenikanie														
Straty przez grunt														
Straty przez wentylację														
Dodatki														
Lp.	Przegroda	n [szt.]	Orientacja	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	Mostki	U [W/m ² K]	f _{ij}	Pokój/Temp. [°C]	Ht [W/K]	Φt [W]	
1	Ściana zewnętrzna	...	E	3,50	26,5 ₃	92,86	52,30	21,75	1,15	-	-20,00	81,89	3275,57	
2	Okno zewnętrzne	12	E	2,00	1,69	3,38	-	3,32	1,20	-	-20,00	88,51	3540,48	
3	Ściana wewnętrzna	...	S	3,50	6,43	22,51	22,51	5,67	1,15	-	-20,00	31,55	1262,03	
4	Strop wewnętrzny	...	-	26,5 ₃	6,43	170,5 ₉	170,5 ₉	5,14	1,64	0,00	20,00	5,14	205,60	
5	Ściana wewnętrzna	...	W	3,16	26,3 ₈	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	

Zakładka Straty przez przenikanie norma PN-EN 12831 - metoda szczegółowa

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



dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,

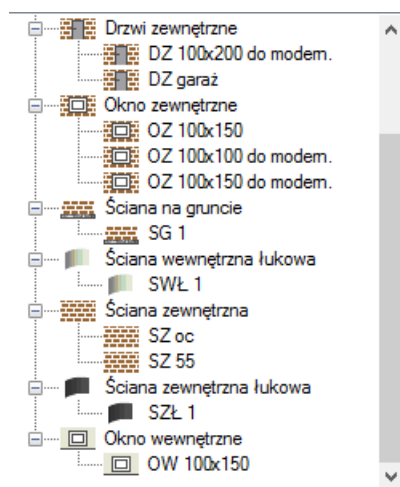


dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
-  kopiuje przegrodę
-  wkleja przegrodę
-  kalkulator

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



Drzewko przegród w projekcie

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

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

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

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.

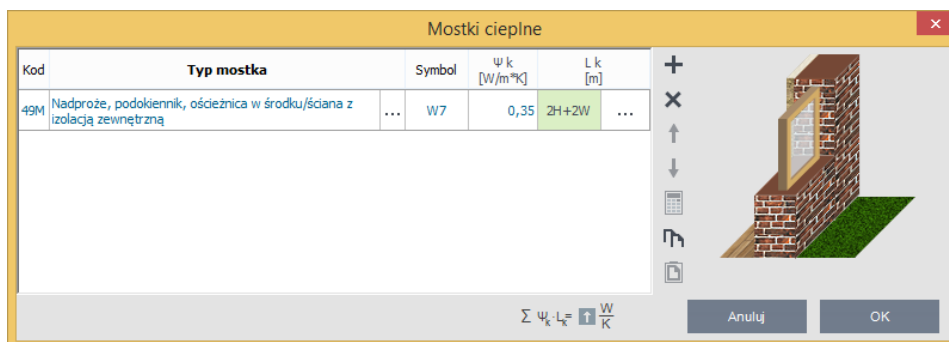
WYSOKOŚĆ H [m]—wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia ARCH wartość wpisywana jest automatycznie.

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY $A_{obl} [m^2]$ – 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 $\sum \Psi_k \cdot l_k$ – pole służące do definiowania współczynnika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem Kolumna ta jest widoczna wówczas, gdy w oknie wybór obliczeń zostanie wybrana metoda obliczeń mostków cieplnych wg PN- EN ISO 14683.



Mostki cieplne

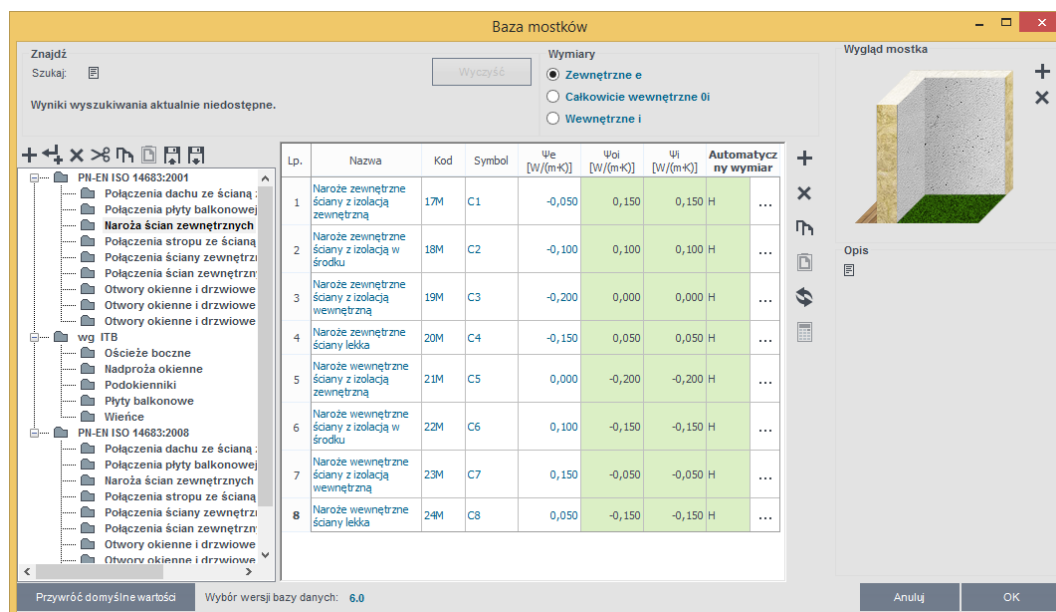
W oknie tym użytkownik może zdefiniować mostki cieplne z bazy zgodnej z normą PN-EN ISO 14683 lub z katalogu mostków cieplnych wydawnictwa ITB. Po prawej stronie ma podgląd wstawionego mostka, a także ikonki służące do edycji listy mostków.

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Okno bazy danych mostków cieplnych

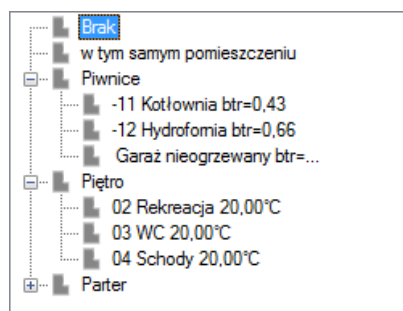
SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

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.

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

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

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



Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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 ciepłej z danej przegrody.

6.1.5.2 Zakładka *Straty przez grunt* – metoda *Szczegółowa*

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:

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

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki										
Lp.	Przegroda	P [m]	Ag [m ²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m ² K]	Uequiv [W/m ² K]	Ak [m ²]	Ak*Uequiv [W/K]	
1	PG 1-Podłoga na gruncie	...	135,01	691,54	10,24	0,36	0,29	170,42	49,56	

fg1 =1,45 fg2 =0,31 Gw =1,00

Zakładka *Straty przez grunt*, norma PN-EN 12831

dodawanie nowych przegród,



usuwanie przegród,



kopiuj przegrodę



wklej przegrodę

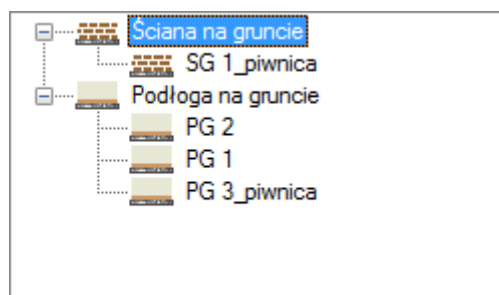


kalkulator

L.p. – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu



Drzewko przegród podłoga i ściana na gruncie w projekcie

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

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

WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY 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 $U_{equiv,bw}$ lub $U_{equiv,bf}$. 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 [m²] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w pomieszczeniu. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni pomieszczenia.

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

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

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

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

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

6.1.5.3 Zakładka *Straty przez wentylacje* — metoda szczegółowa

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

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot V^*_{i1}$$

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Straty przez przenikanie Straty przez grunt **Straty przez wentylację** Dodatki

Typ wentylacji: **grawitacyjna**

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian
 $n = 2,00 \frac{1}{h}$ **Tablice**

Minimalny strumień objętości powietrza
 $V_{\min} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza infiltracyjnego
 $V_{\inf} = 161,56 \frac{m^3}{h}$

Zakładka straty na wentylację dla normy PN-EN 12831 wentylacja grawitacyjna

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

Krotność wymian n wg PN-EN 12831

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

Podpowiedź krotność wymian

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

STRUMIEŃ 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:

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki

Typ wentylacji: **mechaniczna**

Temperatura powietrza wentylacyjnego
 $\theta_u = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian
 $n = 2,00 \frac{1}{h}$ **Tablice**

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{su} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Zakładka *Straty na wentylację* dla normy PN-EN 12831 wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie krotności wymian

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki

Typ wentylacji: **mechaniczna**

Temperatura powietrza wentylacyjnego
 $\theta_u = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Rodzaj obliczeń: **zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000**

Lp.	Urządzenia / aktywności	Ilość [szt.]	Vsu [m3/h]	Vex [m3/h]	Vcsu [m3/h]	Vcex [m3/h]
1	Kuchnia	1	0	70	0	70

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 70,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{su} = 0 \frac{m^3}{h}$

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

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki

Typ wentylacji: **z odzyskiem**

Temperatura powietrza wentylacyjnego
 $\theta_u = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Sprawność instalacji odzysku
 $\eta = 0 \text{ } \%$

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian
 $n = 2,00 \frac{1}{h}$ **Tablice**

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{su} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Zakładka *Straty na wentylację* dla normy PN-EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie krotności wymian

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki

Typ wentylacji: **z odzyskiem**

Temperatura powietrza wentylacyjnego
 $\theta_u = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Sprawność instalacji odzysku
 $\eta = 0 \text{ } \%$

Rodzaj obliczeń: **zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000**

Lp.	Urządzenia / aktywności	Ilość [szt.]	Vsu [m3/h]	Vex [m3/h]	Vcsu [m3/h]	Vcex [m3/h]
1	Kuchnia	1	0	70	0	70

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 70,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{su} = 0 \frac{m^3}{h}$

Zakładka *Straty na wentylację* dla normy PN-EN 12831 z odzyskiem, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Straty przez przenikanie Straty przez grunt **Straty przez wentylację** Dodatki

Typ wentylacji: **mechaniczna nawiewna**

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian
 $n = 2,00 \frac{1}{h}$ **Tablice**

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{su} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Zakładka *Straty na wentylację* mechaniczna nawiewną dla normy PN-EN 12831, obliczenia na podstawie krotności wymian

Straty przez przenikanie Straty przez grunt **Straty przez wentylację** Dodatki

Typ wentylacji: **mechaniczna nawiewna**

Rodzaj obliczeń: **zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000**

Lp.	Urządzenia / aktywności	Ilość [szt.]	Vsu [m3/h]	Vcsu [m3/h]
1	Os. w pom. klimatyzowanym bez palenia	2	30	60

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

Zakładka *Straty na wentylację* mechaniczna nawiewną dla normy PN-EN 12831, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

Straty przez przenikanie Straty przez grunt **Straty przez wentylację** Dodatki

Typ wentylacji: **mechaniczna wywiewna**

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian
 $n = 2,00 \frac{1}{h}$ **Tablice**

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 1077,08 \frac{m^3}{h}$

Zakładka *Straty na wentylację* . Wentylacja mechaniczna wywiewną dla normy PN-EN 12831, obliczenia na podstawie krotności wymian

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki

Typ wentylacji: **mechaniczna wywiewna**

Rodzaj obliczeń: **zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000**

Lp.	Urządzenia / aktywności	Ilość [szt.]	Vex [m³/h]	Vcex [m³/h]
1	Oddzielne WC	1	30	30

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

Zakładka *Straty na wentylację* mechaniczna wywiewną dla normy PN-EN 12831, obliczenia na podstawie normy PN-B/B-03430/AZ3:2000

Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Dodatki

Typ wentylacji: **brak**

Zakładka *Straty na wentylację* - Brak wentylacji

TYP WENTYLACJI – pole służące do wyboru 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

Krotność wymian n wg PN-EN 12831

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

Podpowiedź krotność wymian

STRUMIEŃ 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: $V_{ex} = n \cdot V_i$

STRUMIEŃ POWIETRZA NAWIEWANEGO $V_{su} [m^3/h]$ –pole służące definiowania strumienia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. W przypadku kiedy nie ma w pomieszczeniu instalacji wentylacyjnej

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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

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

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

Zakładka *Straty na wentylację* dla normy PN-EN 12831 - wentylacja mechaniczna, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego

Zakładka *Straty na wentylację* dla normy PN-EN 12831 - wentylacja z odzyskiem, obliczenia na podstawie typu urządzenia sanitarnego



dodawanie nowych pozycji,



usuwanie pozycji,

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

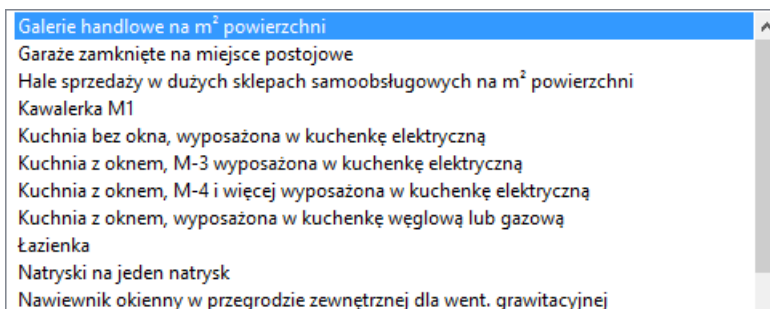
RODZAJ OBLICZEŃ – pole służące do wyboru jednego z dwóch sposobów obliczeń strumienia wentylacyjnego: 1. krotność wymian, 2. typ urządzeń sanitarnych.

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

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

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



Lista typów urządzeń sanitarnych i aktywności

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

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

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

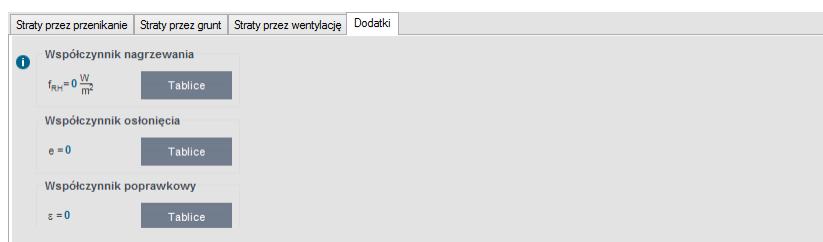
Tab 1. Tabela urządzeń i aktywności osób

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

CAŁKOWITY STRUMIEŃ 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 STRUMIEŃ 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} .

6.1.5.4 Zakładka Dodatki – metoda Szczegółowa



Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

Zakładka dodatki dla normy PN-EN 12831

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

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

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

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

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

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

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

6.1.6 Opis okna wyników obliczeń dla normy PN-EN 12831 - metoda Szczegółowa

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

Wyniki obliczeń	
$H_{T,ie} = 237,99 \frac{W}{K}$	$\Phi_{V,i} = 1039,65 W$
$H_{T,iue} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{RH,i} = 0 W$
$H_{T,ij} = 3,03 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,i} = 10680,23 W$
$H_{T,ig} = 0 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,A} = 82,28 \frac{W}{m^2}$
$H_{V,i} = 25,99 \frac{W}{K}$	$\Phi_{HL,V} = 23,05 \frac{W}{m^2}$
$\Phi_{T,i} = 9640,58 W$	$\Phi_{t,i} = 10680,23 W$

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

Opis obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu

tabelki z zakładki „Straty przez przenikanie”) H_T dla wszystkich przegród zewnętrznych (ścianzew., okienzew., drzwizew., dachów, stropodachów, stropów nad przejazdem) wyliczany z wzoru: $H_{T,ie} = A_{obl} \cdot U \cdot e_k + \sum \Psi_k \cdot L_k$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.1 ETAP STREFY CIEPLNE

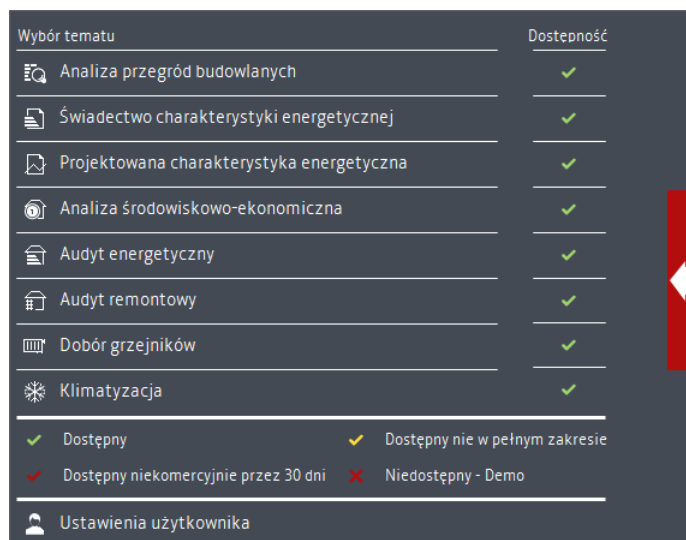
Etap ten służy do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku. Dane te potrzebne są do obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, audytu energetycznego oraz aby oszacować roczne zużycie ciepła przez budynek. Program pozwala na obliczenia wg rozp. MiiR z dnia 3 czerwca 2014 r. oraz normami PN-EN ISO 13790, PN-EN 832, PN-B 02025 metodą uproszczoną jak i szczegółową.

Użytkownik musi tylko zdefiniować, które pomieszczenie należy do jakiej strefy, a program na tej podstawie do każdej strefy przypisze przegrody sąsiadujące z obszarem zewnętrznym, z strefami nieogrzewanymi, z pozostałymi strefami ogrzewanymi, pomijając przegrody, które po obu stronach mają pomieszczenie z tej samej strefy. Program pozwala na zdefiniowanie dowolnej ilości stref (wyjątkiem jest metoda uproszczona w normie PN-B 02025).

Warto jednak przypomnieć, że początkujący i niezaawansowani merytorycznie użytkownicy, którzy mają zamiar wykonywać obliczenia np. świadectwa charakterystyki energetycznej lub audytu, po dniu 2.10.2014 **powinni** po uruchomieniu programu, na początku skorzystać z wysuwanego panelu (po kliknięciu przycisku w kolorze



zielonym znajdującego się po lewej stronie okna programu), aby wybór domyślnych norm oraz optymalnych ustawień programu został przeprowadzony automatycznie.



Wysuwany panel – pozwala automatycznie wybrać domyślne normy do obliczeń

Po kliknięciu na dowolne obliczenia wybraniu nastąpi automatyczna konfiguracja programu wybór odpowiednich norm.

Okno stref ciepłych budynku składa się z czterech części:

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Właściwości strefy

Nazwa: **Strefa O1**

Typ: **Ogrzewana**

Temperatura: $\theta_{int} = 19,75^\circ\text{C}$

Średnia ważona temperatura: $\theta_s = 19,75^\circ\text{C}$

Powierzchnia o reg. temperaturze: $A_r = 4101,20 \text{ m}^2$

Kubatura o reg. temperaturze: $V = 15160,00 \text{ m}^3$

Działanie wiatru: $e = 0,07$

Ochronienie przed wiatrem: $f = 15,00$

Wyniki obliczeń

$H_{D,i} = 2463,76 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_{zy,i} = 0 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_{u,i} = 0 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_{g,i} = 180,73 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_{tr,adj} = 2644,49 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H_{ve} = 11055,02 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$H = 13699,51 \frac{\text{W}}{\text{K}}$

$Q_{H,nd} = 54840,71 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$

Wyniki dla miesiąca Styczeń

$Q_{H,gn} = 40030,15 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3\text{-c}}$

$Q_{H,ht} = 40825,63 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3\text{-c}}$

$\eta_{H,gn} = 0,71$

$f_{H,m} = 1,00$

$Q_{H,nd,n} = 12267,49 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3\text{-c}}$

Lp.	Przegroda	n [szt.]	Orientacja	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Mostki	U [W/m²K]	fij	Strefa/T [°C]
1	Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	-	E	1,40	1,40	1,96	1,24	0,00	0,23	-	-
2	Okno zewnętrzne	1	E	1,20	0,60	0,72	-	0,00	1,80	-	-
3	Ściana wewnętrzna gr. 25cm	-	S	3,18	5,75	18,29	18,29	0,00	1,71	0,09	19,7
4	Ściana wewnętrzna gr. 25cm	-	N	3,18	5,75	18,29	18,29	0,00	1,71	0,09	19,7
5	Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	-	E	1,40	1,40	1,96	1,24	0,00	0,23	-	-
6	Okno zewnętrzne	1	E	1,20	0,60	0,72	-	0,00	1,80	-	-
7	Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	-	E	1,40	1,40	1,96	1,24	0,00	0,23	-	-
8	Okno zewnętrzne	1	E	0,60	1,20	0,72	-	0,00	1,80	-	-
9	Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	-	E	1,40	1,40	1,96	1,24	0,00	0,23	-	-
10	Okno zewnętrzne	1	E	0,60	1,20	0,72	-	0,00	1,80	-	-
11	Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	-	S	3,18	4,40	13,99	13,99	0,00	0,23	-	-
12	Ściana wewnętrzna gr. 25cm	-	N	3,18	3,60	11,45	8,37	0,00	1,71	0,09	19,7
13	Drzwi wewnętrzne	1	N	2,05	1,50	3,08	-	0,00	2,60	0,09	-

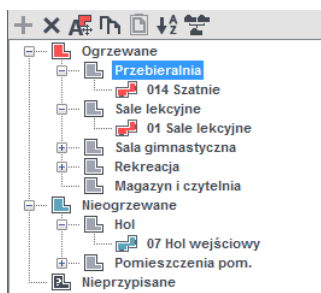
Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "PG 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

Okno Strefy ciepłne

7.1.1 Drzewko stref ciepłnych

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



Drzewko stref

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń,
-  automatyczne grupowanie pomieszczeń na podstawie temperatury wewnętrznej,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia ogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieogrzewanego,
-  oznaczenie graficzne grupy strefy cieplnej ogrzewanej,
-  oznaczenie graficzne grupy stref nieogrzewanych,
-  oznaczenie graficzne grupy dla nieprzypisanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne utworzonych stref,
-  alfabetyczne sortowanie pozycji
-  pobranie stref z innych projektów

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.

Właściwości strefy			
Nazwa:		Sala gimnastyczna	
Typ:		Ogrzewana	
Temperatura		Średnia ważona temperatura	
$\theta_{int,H} = 16,00\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\theta_s = 20,00\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Powierzchnia o reg. temperaturze		Kubatura o reg. temperaturze	
$A_f = 193,91\text{ m}^2$		$V = 1221,61\text{ m}^3$	
Działanie wiatru		Osłonięcie przed wiatrem	
$e = 0,01$		$f = 15,00$	
Podział		Tablice	
Tablice		Tablice	

Okno właściwości strefy dla rozp. MIiR z 03.06.2014

NAZWA – pole służące do ręcznego wpisywania nazwy strefy.

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

TEMPERATURA t lub $\theta_{m,H}$ [$^{\circ}\text{C}$] – pole służące do wpisywania temperatury obliczeniowej strefy, program domyślnie wstawia największą wartość występującą w zgrupowanych w tej strefie pomieszczeniach.

ŚREDNIA TEMPERATURA θ_s lub t_s [$^{\circ}\text{C}$] – 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 wpisywania pola powierzchni strefy, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu i audytu energetycznego.

CAŁKOWITA KUBATURA STREFY V [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.

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

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

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

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

Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

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

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

Podpowiedź współczynnik klasy osłonięcia

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

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

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

7.1.3 Opis zakładek obliczeń strat i zysków ciepła

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

7.1.3.1 Zakładka tryby pracy

Tryby pracy		Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia		Dodatki	
Lp.	Nazwa trybu	Typ trybu		Nastawa $\theta_{int,H}$ [°C]	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu	Miesiąc	Parametry szczegółowe				
1	Standard	...	Ciągły	...	20,00				...	...			
2	Standard	...	Ciągły	...	16,00				...				

Zakładka definiowania trybów pracy rozp. MliR z 03.06.2014

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

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

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

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

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

UWAGI- pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

Przykład 1

Tryby pracy służą do wyliczania rzeczywistego zużycia energii na cele ogrzewania budynku, ponieważ często zdarzają się sytuacje, że budynek jest ogrzewany tylko podczas przebywania w nim ludzi.

Przykład 2

W szkole codziennie od poniedziałku do piątku odbywają się zajęcia lekcyjne od godz. 7.00 do 20.00 przy temp. 20.00 °C. W pozostałych godzinach temperatura w budynku jest 18.00 °C. Dodatkowo, podczas ferii zimowych w lutym przez 2 tygodnie szkoła jest nieczynna.

Wariant I

Najpierw zawsze trzeba zdefiniować tryb *Ciągły* oznaczający standardową temperaturę podczas użytkowania. Potem trzeba wykorzystać pozostałe tryby. Tryb *Przerwy osłabienia* trwają w nocy przez 11 godzin 7 dni w tygodniu. Tryb *Nieużytkowane* jest w miesiącu lutym i trwa 14 dni.

Tryby pracy		Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia		Dodatki	
Lp.	Nazwa trybu	Typ trybu		Nastawa $\theta_{int,H}$ [°C]	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu	Miesiąc		Parametry szczegółowe			
1	Standard	...	Ciągły	...	20,00					...			
2	Nocny	...	Przerwy osłabienia	...	18,00	11	7			...	...		
3	Przerwa zimowa	...	Nieużytkowanie	...	12,00			14	Luty	...	...		

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

7.1.3.2 Zakładka *Straty przez przenikanie*

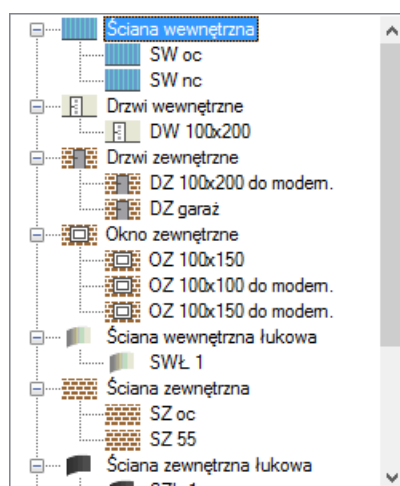
Tryby pracy													
Straty przez przenikanie													
Straty przez grunt													
Straty przez wentylację													
Zyski wewnętrzne													
Zyski od nasłonecznienia													
Dodatki													
Lp.	Przegroda	n [szt.]	Orientacja	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	Mostki	U [W/m ² K]	Strefa/Temp. [°C]	Hx [W/K]		
1	Ściana zewnętrzna	...	S	6,50	10,63	69,10	69,10	9,48	1,15		88,9		
2	Ściana zewnętrzna	...	E	3,84	18,25	70,08	54,87	15,18	1,15		78,3		
3	Okno zewnętrzne	6	E	1,50	1,69	2,54	-	2,87	1,20		35,5		
4	Ściana zewnętrzna	...	N	3,00	5,95	17,85	17,85	5,21	1,15		25,7		
5	Ściana zewnętrzna	...	N	6,50	4,68	30,42	30,42	4,72	1,15		39,7		
6	Strop zewnętrzny_dach sali gimnast.	...	-	0,00	0,00	193,91	193,91	0,00	1,29		250,1		
7	Ściana wewnętrzna	...	E	2,71	18,25	49,46	49,46	0,00	1,86	24,00	92,0		
8	Ściana wewnętrzna	...	N	2,90	4,68	13,57	13,57	0,00	1,86	20,00	25,2		
9	Strop zewnętrzny_dach nad wejściem	...	-	0,00	0,00	22,00	22,00	0,00	1,08		23,8		

Zakładka *Straty przez przenikanie* norma PN-EN 13790 i PN-EN 832

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

-  dodawanie nowych przegród do stref,
-  dodawanie do przegrody okien i drzwi (dodanie okien i drzwi tym sposobem spowoduje, że do obliczeń wzięta będzie powierzchnia pomniejszona o wstawione otwory),
-  przycisk służący do odłączania okien i drzwi od przegrody (wówczas wymiary tych otworów nie będą wpływały na pole powierzchni przegrody do, której były dołączone),
-  kopij przegrodę
-  wklej przegrodę
-  kalkulator

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



Drzewko przegród w projekcie

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

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

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

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

Wybór orientacji przegrody

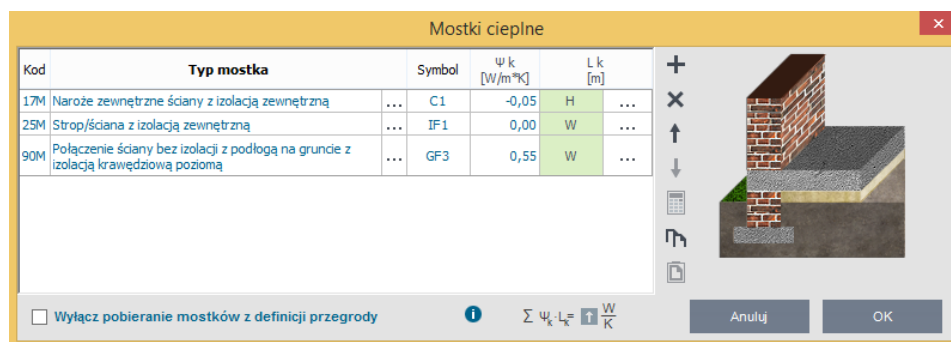
SZEROKOŚĆ W [m]– długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody wzdłuż osi (w zależności od wybranej opcji wymiarowania długość tą podajemy konturem: zewnętrznym, wewnętrznym i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia- ARCHITEKTURA - wartość wpisywana jest automatycznie.

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

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

OBLICZENIOWE POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A_{obl} [m²]– pole służące do podglądu rzeczywistej powierzchni przegrody przenoszanej 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.



Mostki cieplne

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



dodawanie nowych typów mostków,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



usuwanie mostków cieplnych,



przesuwanie mostka do góry,



Przesuwanie mostka do dołu,

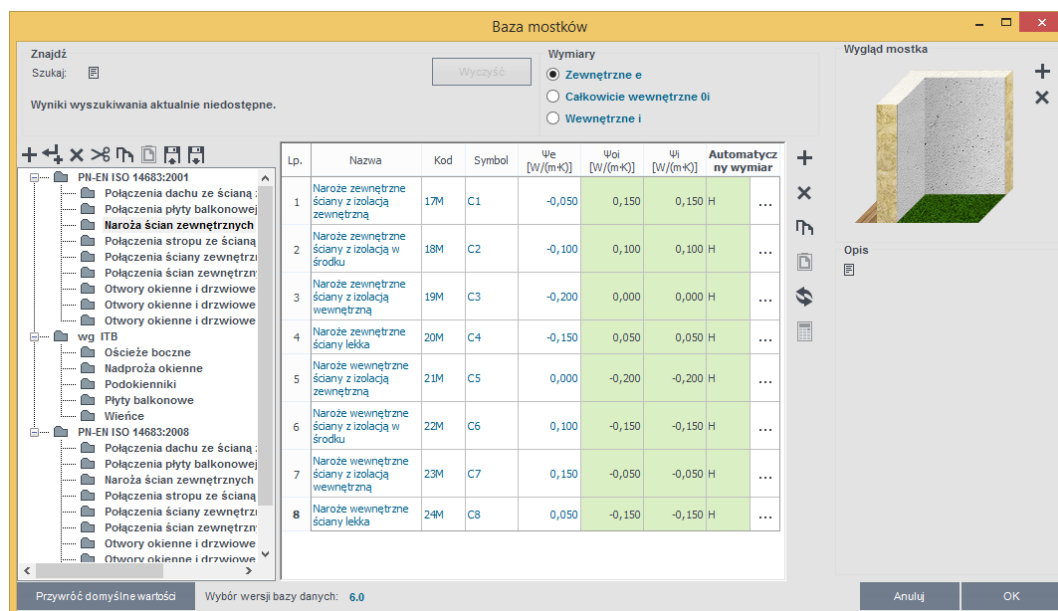


kalkulator

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 MOSTKÓW Z DEFINICJI PRZEGRODY - opcja ta służy do wyłączenia/włączenia pobierania zdefiniowanych mostków w etapie 4. dla danego typu przegrody. Po zaznaczeniu tej opcji kolejne zmiany typy i długości mostków określone w definicji przegrody nie będą miały żadnego wpływu na zawartość tego okna, rys. 165.



Okno bazy 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.

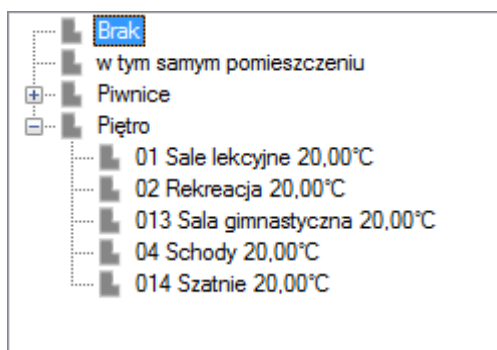
DLUGOŚĆ LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO l_k [m] – pole służące do wstawiania długości liniowego mostka cieplnego.

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

STREFA/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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

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 sąsiadującej strefy.



Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

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

7.1.3.3 Zakładka Straty przez grunt

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

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

Tryby pracy										
Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia		Dodatki
Lp.	Przegroda	P [m]	A _g [m ²]	B' [m]	Z [m]	U _k [W/m ² K]	U _{equiv} [W/m ² K]	A _k [m ²]	A _k *U _{equiv} [W/K]	
1	Podłoga_sala gimnastyczna	54,68	250,94	9,18		0,82	0,29	193,91	55,39	

Zakładka straty przez grunt norma PN-EN 12831



dodawanie nowych przegród,



usuwanie przegród,



kopiuj przegrodę

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji



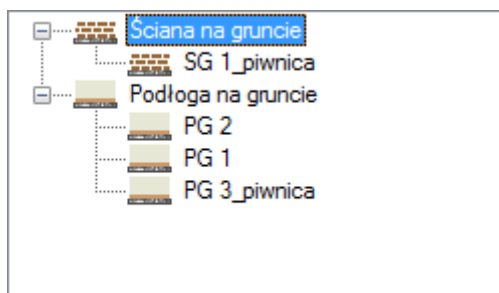
wklej przegrodę



kalkulator

L.P. – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

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



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 własną wartość lub skorzystać z wartości wstawionej w oknie *definicja przegrody/zakładka parametrydodatkowe*.

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

WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY 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 [m²] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

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

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

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

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

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 strat ciepła przez wentylację.

Właściwości strefy

Nazwa: Sklep

Typ: Ogrzewana

Temperatura θ_{int} = 20,00 °C

Powierzchnia o reg. A_r = 36,00 m²

Działanie wiatru e = 0,01

Średnia ważona temperatura θ_s = 20,00 °C

Kubatura o reg. temperaturze V = 100,80 m³

Oslonięcie przed wiatrem f = 15,00

Wyniki obliczeń

$H_{D,i}$ = 36,16 $\frac{W}{K}$

$H_{zy,i}$ = -0,01 $\frac{W}{K}$

$H_{a,i}$ = 0 $\frac{W}{K}$

$H_{g,i}$ = 3,06 $\frac{W}{K}$

$H_{tr,adj}$ = 39,20 $\frac{W}{K}$

H_{ve} = 1786,00 $\frac{W}{K}$

H = 1825,22 $\frac{W}{K}$

$Q_{H,nd}$ = 328778,00 $\frac{W}{rok}$

Wyniki dla miesiąca Styczeń

$Q_{H,gn}$ = 409,84 $\frac{kWh}{m-c}$

$Q_{H,nt}$ = 53737,37 $\frac{kWh}{m-c}$

$\eta_{H,gn}$ = 0,99

$Q_{H,nd,n}$ = 53329,73 $\frac{kWh}{m-c}$

Tyby pracy | Straty przez przenikanie | Straty przez grunt | Straty przez wentylację | Zyski wewnętrzne | Zyski od nasłonecznienia | Dodatki

Rodzaj budynku: Dom wielorodzinny

Typ wentylacji: grawitacyjna

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

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m ²]	V [m ³]	Vve,1 [m ³ /h]	bve,1	Vve,2 [m ³ /h]	bve,2	Hve [W/K]	Qve [kWh/rok]	
1	...	4000,00	10000,00	4608,00	...	1,00	750,00	1,00	1786,00	183779,40

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
Odśwież listę błędów!		

Wentylacja grawitacyjna – Sklep

RODZAJ BUDYNKU – pole do wyboru z rozwijanej listy, użytkownik ma do wyboru następujące rodzaje budynków:

- mieszkalne jednorodzinne
- mieszkalne wielorodzinne
- biurowy
- oświaty
- szkolnictwa wyższego
- nauki
- opieki zdrowotnej
- gastronomii
- handlu
- sportu
- usług
- zamieszkania zbiorowego
- magazynowy

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

n) przemysłowy (Hala produkcyjna)

Akademik
Biurowy
Dom jednorodzinny
Dom wielorodzinny
Gastronomia
Hala produkcyjna
Handel
Hotel
Koszary
Lokal mieszkalny
Magazyn
Nauka
Opieka zdrowotna
Oświata
Sport
Szkolnictwo wyższe
Usługi

TYP WENTYLACJI – pole do wyboru z rozwijanej listy użytkownika ma do wyboru jeden z 6 typów:

- wentylacja grawitacyjna
- wentylacja mechaniczna wywiewna
- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna
- wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo
- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna działająca okresowo
- wentylacja mechaniczna nawiewna działająca okresowo

Na tej podstawie zmienia się wygląd całej zakładki.

PRÓBA SZCZELNOŚCI BUDYNKU – użytkownik ma do wyboru Tak lub Nie w przypadku tak pojawia się pole n_{50} gdy wybierze nie pojawia się pole n od wyboru tego parametru uzależnione są obliczenia V_{inf} **SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA $\eta_{oc,n}$ [%]** – pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w przypadku pojawienia się tego symbolu w tabelkach 5,6,7. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi włączanej przyciskiem .

Wartości sprawności instalacji odzysku		
Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepła	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

Podpowieź wartość sprawności instalacji odzysku

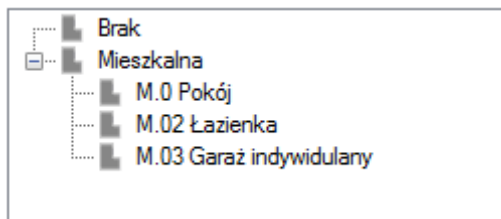
SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC $\eta_{GWC,n}$ [%] – pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100 %, domyślnie 20,0 %.

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m²]	V [m³]	Vve,1 [m³/h]	bve,1	Vve,2 [m³/h]	bve,2	Hve [W/K]	Qve [kWh/rok]	
1	...	4000,00	10000,00	4608,00	...	1,00	750,00	1,00	1786,00	183779,40

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wentylacja - rodzaj budynku a,b,g,l

NAZWA POMIESZCZENIA/STREFY – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika lub pobierania danych za pomocą przycisku ... z strefy lub pomieszczeń należących do strefy (wówczas wysyła się domyślnie pole Af i V). Gdy użytkownik zaznaczy strefę przenoszą się dane dla strefy gdy pomieszczenie to dane dla pomieszczenia.



Wentylacja - rozwijana lista strefy i pomieszczeń

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m^2] – pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

KUBATURA POMIESZCZENIA/STREFY V [m^3] - pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,1,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się poniższe trzy tabele). Wartość wyliczana z tabelki poniżej x A_f :

Tabela 5 wartości V_{ve} dla wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej rodzaju budynków: b)

Lp.	Strefa ogrzewana lub okresowo ogrzewana	$V_{ve,1,s}$ [$m^3/(s \cdot m^2)$]
1	Lokale mieszkalne w przypadku wentylacji: a) ciągłej, b) mechanicznej z osłabieniem w nocy	0,32·10 ⁻³ 0,28·10 ⁻³
2	Klatki schodowe w budynkach wybudowanych przed 1990 r., w których nie przeprowadzono termomodernizacji: a) bez wiatrołapu, b) z wiatrołapem	0,43·10 ⁻³ 0,22·10 ⁻³
3	Klatki schodowe w budynkach innych niż wymienione w lp.2: a) bez wiatrołapu, b) z wiatrołapem	0,22·10 ⁻³ 0,07·10 ⁻³

Tabela 6 wartości V_{ve} wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej dla rodzaju budynków: a)

Lp.	Strefa ogrzewana	$V_{ve,1,s}$ [$m^3/(s \cdot m^2)$]
1	Pomieszczenia mieszkalne i pomocnicze, w tym wewnętrzna klatka schodowa, w przypadku wentylacji: c) ciągłej, d) mechanicznej z osłabieniem w nocy	0,31·10 ⁻³ 0,27·10 ⁻³

Tabela 7 wartości V_{ve} wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej dla rodzaju budynków: g), l)

Lp.	Strefa ogrzewana	$V_{ve,1,s}$ [$m^3/(s \cdot m^2)$]
-----	------------------	---

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

1	Użyteczności publicznej	a) biurowy, b) przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego i nauki	$0,56 \cdot 10^{-3}$
2		przeznaczony na potrzeby: opieki zdrowotnej, gastronomii	$0,42 \cdot 10^{-3}$
3		przeznaczony na potrzeby: handlu, usług	$0,33 \cdot 10^{-3}$
4		przeznaczony na potrzeby: sportu	$0,42 \cdot 10^{-3}$
5	Zamieszkania zbiorowego		$0,42 \cdot 10^{-3}$
6	Magazynowy		$0,08 \cdot 10^{-3}$
7	Produkcyjny		indywidualne w zależności od rodzaju produkcji i sposobu użytkowania

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,1,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wtedy pojawiają się okienka zawierające tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 2 DODATKOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,2,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7. Obliczenia poszczególnych strumieni:

$$V_{inf} = \frac{n \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – bez próby szczelności } n = 0,2 \text{ lub } 0,3$$

$$V_{inf} = \frac{0,05 \cdot n_{50} \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – z próbą szczelności}$$

$$V_{x,su} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{V_{sup} - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_{x,ex} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 2 DODATKOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,2,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ H_{ve} [W/K] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $H_{ve} = 1200 \cdot \sum_k b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,n}$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ Q_{ve} [kWh/rok] – pole do odczytu użytkownik ma dodatkowo przycisk ... którym otwiera się okienko gdzie są pokazane miesiące od I-V i IXd-XII wartość wyliczana z wzoru $Q_{ve} = \sum_n Q_{ve,s,n}$

$$Q_{ve,s,n} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,S,H} - \theta_{e,m}) \cdot t_m \cdot 10^{-3} \text{ (dla każdego miesiąca)}$$

gdzie:

$\theta_{int,S,H}$ - temperatura strefy

$\theta_{e,m}$ - temperatura danego miesiąca z bazy klimatycznej

t_m - czas danego miesiąca

Tabela obliczeń wentylacji rodzaj budynku c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 02. Kamienica+Sklep(chłód) 6.0.

OBLICZENIA CIEPLNE

Strefy ciepłe - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

Właściwości strefy
 Nazwa: **Mieszkalna**
 Typ: **Ogrzewana**
 Temperatura $\theta_{int,R}$: **20,60 °C**
 Średnia ważona temperatura θ_s : **20,60 °C**
 Powierzchnia o reg. A_t : **200,00 m²**
 Kubatura o reg. temperaturze V : **600,00 m³**
 Działanie wiatru e : **0,01**
 Osłonięcie przed wiatrem f : **15,00**

Wyniki obliczeń
 $H_{D,i} = 65,20 \frac{W}{K}$
 $H_{zy,i} = 0,01 \frac{W}{K}$
 $H_{u,i} = 0 \frac{W}{K}$
 $H_{g,i} = 7,49 \frac{W}{K}$
 $H_{tr,adj} = 72,71 \frac{W}{K}$
 $H_{ve} = 30,56 \frac{W}{K}$
 $H = 103,26 \frac{W}{K}$
 $Q_{H,nd} = 3483,97 \frac{kWh}{rok}$

Wyniki dla miesiąca **Styczeń**
 $Q_{H,gn} = 852,92 \frac{kWh}{m-c}$
 $Q_{H,ht} = 1659,38 \frac{kWh}{m-c}$
 $\eta_{H,gn} = 0,98$
 $Q_{H,nd,n} = 822,46 \frac{kWh}{m-c}$

Tyby pracy: Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Zyski wewnętrzne Zyski od nasłonecznienia Dodatki

Rodzaj budynku: **Biurowy**
 Typ wentylacji: **mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca**
 Próba szczelności budynku: Próba szczelności **Tak** $n_{50} = 1,50 \frac{1}{h}$

Sprawność odzysku ciepła $\eta_{oc,n} = 80,00 \%$
 Sprawność odzysku GWC $\eta_{GWC} = 0 \%$

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m ²]	V [m ³]	β	Vve,1 [m ³ /h]	bve,1	Vve,2 [m ³ /h]	bve,2	Vve,3 [m ³ /h]	bve,3	Vve,4 [m ³ /h]	bve,4	Hve [W/K]	Qve [kWh/rok]
1	Biurowy	200,00	600,00	0,30	403,20	0,06	120,00	0,30	0,00	0,70				

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
		Odsiew listę błędów!

Wentylacja - rodzaj budynku c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m ²]	V [m ³]	B	Vve,1 [m ³ /h]	bve,1	Vve,2 [m ³ /h]	bve,2	Vve,3 [m ³ /h]	bve,3	Vve,4 [m ³ /h]	bve,4	Hve [W/K]	Qve [kWh/rok]
1	...		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabela wentylacji dla rodzajów budynków c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

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

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

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Wartości próby szczelności budynku		
Lp.	Typ budynku	n_{50} [1/h]
1	Budynki pasywne	0,6
2	Budynki energooszczędne	1,5
3	Budynki tradycyjne	6
4	Budynki z went. grawitacyjną	3
5	Budynki z went. mechaniczną	1,5

Wartość próby szczelności budynku n_{50}

Wartości próby szczelności budynku		
Lp.	Typ budynku	n [1/h]
1	W budynkach wzniesionych po 1995 r. oraz w budynkach wzniesionych wcześniej, w których po roku 1995 wymienione zostały okna i drzwi balkonowe	0,2
2	W budynkach innych niż wymienione w pkt 1.	0,3

Podpowiedź krotność wymian n

NAZWA POMIESZCZENIA STREFY – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika lub pobierania danych za pomocą przycisku ... z strefy lub pomieszczeń należących do strefy (wówczas wysyła się domyślnie pole A_f i V).

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m²] – pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

KUBATURA POMIESZCZENIA/STREFY V [m³] - pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

UDZIAŁ CZASU WYKORZYSTANIA BUDYNKU W MIESIĄCU β – pole do edycji, po wciśnięciu przycisku ... pojawia się nam okienko jak dla specyfikacji obliczenia współczynnika β

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,1,n}$ [m³/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ...

UWAGA! gdy mamy rodzaj wentylacji grawitacji lub wentylację mechaniczną wywiewną wówczas pojawia się podpowiedź z tabelki i pojawia się okienko z danymi jednostkowego strumienia wentylacyjnego.

Tabela 4 wartości V_{ve} wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej dla rodzaju budynków: c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

Lp.	Strefa ogrzewana	$V_{ve,1,s}$ [m ³ /(s·m ²)]
1	Użyteczności publicznej	c) biurowy, d) przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego i nauki
2		przeznaczony na potrzeby: opieki zdrowotnej, gastronomii
3		przeznaczony na potrzeby: handlu, usług
4		przeznaczony na potrzeby: sportu
5	Zamieszkania zbiorowego	$0,42 \cdot 10^{-3}$
6	Magazynowy	$0,08 \cdot 10^{-3}$
7	Produkcyjny	indywidualne w zależności od rodzaju

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

		produkcji i sposobu użytkowania
--	--	---------------------------------

UWAGA! gdy wybrana jest wentylacja nawiewno – wywiewna lub nawiewna wówczas zamiast tabelki 4 pojawia się nam nowe okno

Obliczenia strumienia powietrza Vve,1,n

Stożek zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego $r_n = 0,75$

Rodzaj obliczeń: zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000

L.p.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
1	Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową	1	0,00	70,00	0,00	70,00
2	Os. w pom. normalnym z paleniskiem	2	30,00	30,00	60,00	60,00

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

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 130,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza zewnętrznego
 $V_{ve,1,n} = 45,00 \frac{m^3}{h}$

Anuluj OK

Obliczenie strumienia powietrza dla wentylacji nawiewno-wywiewnej zgodnie z normą PN-B/B-03430/AZ3:2000

STOPIEŃ ZMNIEJSZENIA STRUMIENIA POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO r_n – pole do edycji przez użytkownika, wartość domyślna 0,75 użytkownik ma przycisk Info zawierający tekst:

- W systemach wentylacji nawiewno-wywiewnej działających ze stałym strumieniem powietrza zewnętrznego $r_n=1,0$.
- W systemach wentylacyjnych działających z regulacją ręczną lub automatyczną strumienia powietrza zewnętrznego, wartość r_n oblicza się lub przyjmuje $r_n=0,75$.

Strumień powietrza zewnętrznego $V_{ve,1,n}$ [m³/h] – pole do edycji program domyślnie wstawia wartość $V_{sup} \cdot r_n$ do dalszych obliczeń jednostka na m³/s została podzielona przez 3600.

Obliczenia strumienia powietrza Vve,1,n

Stożek zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego $r_n = 0,75$

Rodzaj obliczeń: Krotność wymian

Krotność wymian
 $n = 1,00 \frac{1}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{sup} = 688,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 688,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza zewnętrznego
 $V_{ve,1,n} = 504,00 \frac{m^3}{h}$

Anuluj OK

Obliczenie strumienia powietrza dla wentylacji nawiewno-wywiewnej - krotność wymian

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,1,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 2 DODATKOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,2,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7. Obliczenia poszczególnych strumieni:

$$V_{inf} = \frac{n \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – bez próby szczelności } n = 0,2 \text{ lub } 0,3$$

$$V_{inf} = \frac{0,05 \cdot n_{50} \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – z próbą szczelności}$$

$$V_{x,su} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{V_{sup} - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_{x,ex} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_x = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 3 PODSTAWOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,3,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 3 PODSTAWOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,3,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7.

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 4 DODATKOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,4,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 4 DODATKOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,4,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7. Obliczenia poszczególnych strumieni:

$$V_{inf} = \frac{n \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – bez próby szczelności } n = 0,2 \text{ lub } 0,3$$

$$V_{inf} = \frac{0,05 \cdot n_{50} \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – z próbą szczelności}$$

$$V_{x,su} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{V_{sup} - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_{x,ex} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_x = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ H_{ve} [W/K] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $H_{ve} = 1200 \cdot \sum_k b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,n}$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ Q_{ve} [kWh/rok] – pole do odczytu użytkownik ma dodatkowo przycisk ... którym otwiera się okienko gdzie są pokazane miesiące od I-V i IX-XII wartość wyliczana z wzoru $Q_{ve} = \sum_n Q_{ve,s,n}$

$$Q_{ve,s,n} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,S,H} - \theta_{e,m}) \cdot t_m \cdot 10^{-3} \text{ (dla każdego miesiąca)}$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

gdzie:

$\theta_{int,S,H}$ - temperatura strefy

$\theta_{e,m}$ - temperatura danego miesiąca z bazy klimatycznej

t_m - czas danego miesiąca

Tabela. wartości b_{ve} i V_{ve} dla rodzaju budynków o działaniu ciągłym : a,b,g,l

Lp.	Wentylacja	k	$b_{ve,k}$	$V_{ve,k,n}$ [m ³ /s]
1	Wentylacja grawitacyjna	1	1	V_0
		2	1	V_{inf}
2	Wentylacja mechaniczna wywiewna	1	1	V_{ex}
		2	1	$V_{x,ex}$
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	1	$1-\eta_{oc}$	V_{su}
		2	1	$V_{x,su}$

Tabela. wartości b_{ve} i V_{ve} dla rodzaju budynków o działaniu okresowym : c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

Lp.	Wentylacja	k	$b_{ve,k}$	$V_{ve,k,n}$ [m ³ /s]
1	Wentylacja grawitacyjna	1	β	V_0
		2	β	V_{inf}
		3	$(1-\beta)$	$0,2 \cdot V_{inf}$
		4	$(1-\beta)$	V_{inf}
2	Wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo	1	β	V_{ex}
		2	β	$V_{x,ex}$
		3	$(1-\beta)$	$0,1 \cdot V_{ex}$
		4	$(1-\beta)$	V_{inf}
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1	$\beta \cdot (1-\eta_{oc})$	V_{su}
		2	β	$V_{x,su}$
		3	$(1-\beta)$	0
		4	$(1-\beta)$	V_{inf}

7.1.3.5 Zakładka Wewnętrzne zyski ciepła

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

- Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie odpowiedzi z tabelki z metodologii MI, wówczas na podstawie powierzchni program może nam wyliczyć średnie ważone zyski wew. dla tej strefy albo na podstawie średniej arytmetycznej lub jako sumę algebraiczną.
- Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Tryby pracy Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację **Zyski wewnętrzne** Zyski od nasłonecznienia Dodatki

Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: **Uproszczona**

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Rodzaj/Funkcja budynku	A _f [m ²]	P1	β	q _{int} [W/m ²]
1	Biuro ...	Biurowy ...	220,00	0,60 ...	0,30 ...	5,68 ...

Sposób obliczeń: **Średnia ważona**

Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła
 $\Phi_{int,tot} = 5,68 \frac{W}{m^2}$

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda uproszczona

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i pole powierzchni.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m²] – pole do wpisywania powierzchni o regulowanej temperaturze pomieszczeń należących do danej strefy pole to będzie później wykorzystane do obliczeń średnio ważonych zysków wewnętrznych strefy.

STRUMIEŃ WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA Φ_{int} [W/m²] – wyniki obliczeń w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia.

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole do wyboru jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

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

CALKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int} [W/m²] – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczeń program wstawia w to pole wartości domyślne. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA**ZAKŁADKA ZYSKI OD LUDZI**

Tryby pracy Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację **Zyski wewnętrzne** Zyski od nasłonecznienia Dodatki

Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: **Szczegółowa**

Od ludzi Od urządzeń Od oświetlenia Od instalacji Od zasobników Wyniki

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	q _i [W/osoba]	n [osób]	q _{int,P} [W]
1	Biuro ...	Standard	1,00 ...	134,00 ...	38,000 ...	5092,00

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

ograniczyć ilość osób przebywających w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent osób przebywa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

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

Anuluj OK

Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI q_i [W/osobę] – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.

Aktywność	qc [W]	15°C	18°C	20°C	23°C	26°C	29°C
		q_i [W]	q_i [W]	q_i [W]	q_i [W]	q_i [W]	q_i [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

Anuluj OK

Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

IŁOŚĆ OSÓB n [osób] – pole do definiowania ilości osób przebywających w pomieszczeniu użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której można wykonać obliczenia w zależności od typu pomieszczenia na podstawie powierzchni lub przeznaczenia.

Lp.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnię	Liczba lokali	Af [m ²]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 4 pokojowe	...	4,000	2,000	8,000
2	Butiki	...	0,142	23,000	3,266

$L_1 = 11,27$ os.

Anuluj OK

Okno obliczenie liczby osób

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE – użytkownik z przycisku *** wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal/powierzchnie
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	1os. na 10m ²
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m ²
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m ²
10	2	Butik	1os. na 7m ²
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m ²

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

POWIERZCHNIA A_f [m²] – wartość podawana przez użytkownika.

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość obliczana z kolumn dla wariantu 1 k3 x k4, dla wariantu 2 k3 x k5

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

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

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa						
Od ludzi	Od urządzeń	Od oświetlenia	Od instalacji	Od zasobników	Wyniki	
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_i [W/sztuk]	n [sztuk]	$q_{int,U}$ [W]
1	Komputer	Standard	0,95	530,00	30	15105,00

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 $Q_{C,nd}$.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent urządzeń włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z odpowiedzi 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	

Podpowieź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ q_i [W/sztuk] – pole do definiowania zysków od urządzeń w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z odpowiedzi uruchamianej ..., w której podane są zyski dla najczęściej występujących urządzeń biurowych i innych pomocniczych.

Zyski ciepła od urządzeń				
Zyski ciepła od urządzeń wg ASHRAE Fundamentals Handbook 1989 r.				
Nazwa urządzenia	Wydajność	Maks. moc doprowadzona	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]
Urządzenia komputerowe				
Urządzenia komunikacji i transportu		1800-4600	1640-2810	1640-2810
Napędy dysków/ pamięci masowej		1000-10000	1000-6600	1000-6600
Komputer/ jednostka centralna		2200-6600	2200-6600	2200-6600
Minikomputer/ komputer osobisty		100-600	90-530	90-530
Drukarki laserowe	8 str./min.	850	180	300
Drukarka wierszowa bardzo szybka	>5000 str./min.	1000-5300	500-2550	1000-4700
Terminal		90-200	80-180	80-180
Kopiarki, drukarki				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
Urządzenia do obsługi korespondencji				
Sortowaczka	3600-6800 str./min	600-3300		390-2150
Etykietarka	1500-30000 str./min	600-6600		390-4300
Inne				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050
Anuluj OK				

Podpowieź zyski od urządzeń wg ASHRAE

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Zyski ciepła od urządzeń					
Recknagel Poradnik Ogrzewanie+Klimatyzacja					
Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zysk ciepła	
				Ciepło jawne W	Całkowite zyski W
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	-	50	50
Komputer osobisty(PC)	100-150	60	-	100-150	100-150
Terminal	60-90	60	-	60-90	60-90
Drukarka	20-30	15	-	5-7	5-7
Ploter	20-60	15	-	5-15	5-15
Piec elektryczny	3000	60	2100	1450	3000
	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
Pralka automatyczna	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 l	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 l	175	60	-	500	500
Żelazko	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
"Słoneczko" do nagrzewania	1000	60	-	1000	1000
Telewizor	175	60	-	175	175
Ekspres do parzenia kawy	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Opiekacz (do chleba)	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Suszarka do włosów	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500
Płytko do gotowania	500	30	200	120	250
	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

ILOŚĆ n [sztuk] – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

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

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA

ZAKŁADKA ZYSKI OD OŚWIETLENIA

Tryby pracy							
Straty przez przenikanie							
Straty przez grunt							
Straty przez wentylację							
Zyski wewnętrzne							
Zyski od nasłonecznienia							
Dodatki							
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa							
Od ludzi							
Od urządzeń							
Od oświetlenia							
Od instalacji							
Wyniki							
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_i [W/m²]	A_f [m²]	$q_{int,L}$ [W]	
1	Biuro	...	0,95	14,00	220,00	2926,00	

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 $Q_{C,nd}$.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent urządzeń oświetlenia włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA q_i [W/m²] – pole do definiowania zysków od urządzeń oświetlenia w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... , w której podane są zyski dla najczęściej występujących typów i natężenia oświetlenia.

Dane są Zyski dla najczęściej występujących typów natężenia oświetlenia.

Zyski ciepła od urządzeń wg Air-Conditioning - Applications and Design W.P.Jones

Emisja energii w odniesieniu do powierzchni podłogi q_i [W/m ²]								
Lampy żarowe			Lampy wydładowe		Światłówki o białym świetle 65 W			Światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W
Natężenie oświetlenia w luksach	Otwarte oprawy przemysłowe	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte oprawy przemysłowe	Barwione tworzywo sztuczne wbudowane	Zamknięta, z wypełnieniem rozpraszającym	Panel sufitowy z żaluzjami		
150	19-28	28-36	4-7	2-4	4-5	6-8	6-8	4-8
200	28-36	36-50	-	-	6-7	8-11	9-11	6-10
300	38-55	50-69	7-14	4-8	9-11	12-16	12-17	10-16
500	66-88	-	13-25	7-14	15-25	24-27	20-27	14-26
750	-	-	18-35	10-20	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	32-38	48-54	43-57	30-58

Uwagi:

1.Większe wartości w zakresach odnoszą się do małych pomieszczeń, które zazwyczaj wymagają 30 do 50 % energii więcej z powodu strat.

2.Ciepło emitowane przez światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

Anuluj

OK

Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZHNIA A_f [m²] – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

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

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki							
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa													
Od ludzi	Od urządzeń	Od oświetlenia	Od instalacji	Od zasobników	Wyniki								
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia		Tryb pracy	DN [mm]	L [m]	φ	q_i [W/m]	$q_{int,I}$ [W]					
1	Biuro	...	Standard	...	20	...	70,00	0,95	...	5,90	...	392,35	

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.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD INSTALACJI q_i [W/m] – pole do definiowania zysków od instalacji w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której podane są zyski od grubości izolacji i średnicy rurociągu.

Zyski ciepła od instalacji wg Rozporządzenia MI 06.11.2008 r.									
Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70°C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55°C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	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
55/45°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28°C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

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

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa						
Od ludzi	Od urządzeń	Od oświetlenia	Od instalacji	Od zasobników	Wyniki	
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	V [dm³]	q_s [W/dm³]	$q_{int,V}$ [W]
1	Kotłownia	Standard	0,95	1500,00	0,18	256,50

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... - wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

POJEMNOŚĆ ZASOBNIKA V [dm³] – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW q_s [W/dm³] - pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Jednostkowe straty ciepła przez zasobniki ci...

Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
	2000	0,16	0,20	0,41
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	500	0,21	0,28	0,56
	1000	0,17	0,21	0,43
	1500	0,14	0,18	0,37
	2000	0,13	0,16	0,33

Anuluj OK

Podpowieź strumień zysków od zasobników.

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

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA WYNIKI DLA POSZCZEGÓLNYCH TRYBÓW

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki	
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa							
Od ludzi	Od urządzeń	Od oświetlenia	Od instalacji	Od zasobników	Wyniki		
Lp.	Tryb pracy	q _{int,P} [W]	q _{int,U} [W]	q _{int,L} [W]	q _{int,I} [W]	q _{int,V} [W]	q _{int} [W]
1	Standard	5092,00	15105,00	0,00	392,35	256,50	20845,85

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

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

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

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

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

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

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

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

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

7.1.3.6 Zakładka Zyski od nasłonecznienia

W opcjach zakładki *Wybór obliczeń* dodajemy nową grupę *Zapotrzebowanie na chłód budynku* (zaraz poniżej zapotrzebowanie na ciepło) i pole Norma w którym użytkownik ma do wyboru dwie metody:

- 1) Wg PN-EN 13790:2009 ,
- 2) Wg Rozporządzenia MI z 2014

Wybór pierwszej normy pozostawia zakładkę *Zyski od nasłonecznienia* bez zmian, wybór drugiej opcji włącza nowe okno i obliczenia.

Tryby pracy	Straty przez przenikanie			Straty przez grunt		Straty przez wentylację			Zyski wewnętrzne			Zyski od nasłonecznienia			Dodatki	
Lp.	Przegroda	Symbol	Orientacja	A [m²]	C	I [kWh/(m²·rok)]	fsh,with	ggl	fc	ggl+sh	Fsh,gl	Fsh	Qsol [kWh/rok]			
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	OZ 1	E	43,50	0,700	809,20 ...	0,08 ...	0,70	0,45 ...	0,32	0,96 ...	1,00 ...	17248,0 ...			
2	OZ 1-Okno zewnętrzne	OZ 1	S	48,00	0,700	909,52 ...	0,21 ...	0,70	0,45 ...	0,32	0,88 ...	1,00 ...	21391,9 ...			
3	OZ 1-Okno zewnętrzne	OZ 1	W	16,50	0,700	785,82 ...	0,04 ...	0,70	0,45 ...	0,32	0,98 ...	1,00 ...	6353,4 ...			
4	OZ 1-Okno zewnętrzne	OZ 1	N	84,00	0,700	667,85 ...	0,00 ...	0,70	0,45 ...	0,32	1,00 ...	1,00 ...	27488,9 ...			

Zakładka Zyski od nasłonecznienia

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

SYMBOL– kolumna ta służy do podglądu symbolu przegrody,

ORIENTACJA– kolumna ta służy do podglądu orientacji względem róży wiatrów, w każdym wierszu sumujemy przegrody o tym samym typie, symbolu, orientacji, współczynniku C, współczynniku ggl,

POWIERZCHNIA A [m²]– kolumna służy do podglądu sumy powierzchni przegród o tym samym typie, symbolu, orientacji, współczynniku C, współczynniku ggl,

UDZIAŁ POŁA OSZKLENIA C– kolumna do edycji domyślnie program pobiera wartość z definicji przegrody z pola C

WARTOŚĆ ENERGII PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO I [kWh/(m²·rok)]– kolumna do podglądu wartości promieniowania słonecznego dla danej orientacji przegrody, kąta nachylenia i stacji aktynometrycznej, wartość przepisywana z bazy aktynometrycznej (podzielona przez 1000).

WAŻONY UDZIAŁ CZASU Z UŻYCIEM OSŁONY PRZECIWSŁONECZNEJ $f_{sh,with}$ – kolumna do podglądu wartości wyliczana z wzoru: $f_{sh,with} = \frac{\Sigma I_{sol>300/500}}{\Sigma I_{sol}}$, gdzie $\Sigma I_{sol>300/500}$ są to wszystkie godziny w danym roku dla których wartość z bazy klimatyzacji (godzinowej) dla danej orientacji i kąta nachylenia są większe od 300 W/m² (dla stref ciepłych wartość większa od 500 W/m²), a wartość ΣI_{sol} jest sumą dla danej orientacji i kąta nachylenia promieniowania słonecznego w danym roku. Domyślnie 1, chyba że w definicji przegrody dla okna jest wybrana osłona przeciwsłoneczna ruchoma.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

CAŁKOWITA PRZEPUSZCZALNOŚĆ ENERGII SŁONECZNEJ OKNA, GDY OSŁONA PRZECIWSŁONECZNA JEST STOSOWANA g_{gl+sh} – wartość obliczana z wzoru $g_{gl+sh} = g_{gl} * f_c$

CZYNNIK REDUKCJI OSZKLENIA Z EWENTUALNYM URZĄDZENIEM PRZECIWSŁONECZNYM

$F_{sh, gl}$ – kolumna do podglądu wartości wyliczana z wzoru: $F_{sh, gl} = \frac{[(1-f_{sh,with}) \cdot g_{gl} + f_{sh,with} \cdot g_{gl+sh}]}{g_{gl}}$

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

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

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

SZEROKOŚĆ W [m] – długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

WYSOKOŚĆ H [m] – wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA F_s lub Z – współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem ... i wyliczonych z wzoru:

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

Obliczenie współczynnika zacienienia

Obliczenie współczynnika zacienienia PN-EN 13790:2008

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

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

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

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

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

WSPÓŁCZYNNIK RAMY F_F lub C – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,7 dla drzwi 0. Wartość 1,0 - pobierana domyślnie z okna *definicje przegród*.

$Z1$ – współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-loggie, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

$Z2$ – współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-balkony, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

$Z3$ – współczynnik zacienienia w zależności od usytuowania przeszkody równoległej do elewacji budynku, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem ...

ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY Q_{sol} [kWh] – pole służące do podglądu i edycji wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu grzewczego.

Zyski od nasłonecznienia				
Lp.	Miesiąc	I [kWh/(m ² ·r ok)]	Fsh,gl	Qsol [kWh/rok]
1	Styczeń	19,38	1,00	40,7
2	Luty	21,51	1,00	45,2
3	Marzec	46,90	1,00	98,5
4	Kwiecień	70,72	1,00	148,5
5	Maj	86,54	1,00	181,7
6	Czerwiec	104,17	1,00	218,7
7	Lipiec	97,91	1,00	205,6
8	Sierpień	83,29	1,00	174,9
9	Wrzesień	57,42	1,00	120,6
10	Październik	35,67	1,00	74,9
11	Listopad	18,65	1,00	39,2
12	Grudzień	15,70	1,00	33,0
Razem		657,9	1,0	1381,5

Miesięczne zyski od nasłonecznienia wg rozp. MiIR z dnia 03.06.2014r.

7.1.3.7 Zakładka *Dodatki*

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Okno *Dodatki* – metoda uproszczona dla rozp. MiR z dnia 03.06.2014r.

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: $C = \sum_j \rho_{ij} \cdot c_{pij} \cdot d_{ij} \cdot A_j$

STAŁA CZASOWA BUDYNKU/STREFY τ – wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru: $\tau = C/H$

STOSUNEK ZYSKÓW DO STRAT γ – wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru (w oknie widoczna wartość dla sum z całego roku): $\gamma = Q_g/Q_L$ gdzie:

Q_g – wartość całkowitych zysków ciepła wyliczana z wzoru $Q_g = \Phi_{i,h} + Q_s$

Q_L – całkowita strata ciepła wyliczana z wzoru $Q_L = \sum_{j=1}^N N_j H_j (\theta_{iadj} - \theta_e) t_j$

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

$$\begin{aligned} \text{Dla } \gamma \neq 1 \quad \eta &= 1 - \gamma^a / 1 - \gamma^{a+1} \\ \text{Dla } \gamma &= 1 \quad \eta &= a / a + 1 \end{aligned}$$

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.

Zakładka *Dodatki* metoda obliczeń C_m szczegółowa rozp. MiR z dnia 03.06.2014r.

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie C_p i p . Wyliczenia

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

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

Zakładka dodatki metoda obliczeń Cm uproszczona PN-EN 13790:2008

KLASA BUDYNKU/STREFY - pole do wyboru ciężaru budynku na tej podstawie wybrany będzie odpowiedni wzór na policzenie C_m . Do wyboru mamy budynki bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie, bardzo ciężkie.

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy A_f . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki $C_m = 80\,000 \cdot A_f$

Budynek lekki $C_m = 110\,000 \cdot A_f$

Budynek średni $C_m = 165\,000 \cdot A_f$

Budynek ciężki $C_m = 260\,000 \cdot A_f$

Budynek bardzo ciężki $C_m = 370\,000 \cdot A_f$

STAŁA CZASOWA τ [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru

$$\tau = \frac{C_m}{3600 \cdot (H_{tr,adj} + H_{ve})}$$

UDZIAŁ POTRZEB OGRZEWANIA $\gamma_{(H,lim)}$ – pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru $\gamma_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H}$

PARAMETR NUMERYCZNY a_H – pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru $a_H = a_{H,o} + \frac{\tau}{\tau_{H,o}}$

CZAS TRWANIA SEZONU GRZEWczego L_H – pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru $L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$

Sezon grzewczy			
Lp.	Miesiąc	Czas [h]	Dni
1	Styczeń	744,0	31,0
2	Luty	672,0	28,0
3	Marzec	744,0	31,0
4	Kwiecień	720,0	30,0
5	Maj	744,0	31,0
6	Czerwiec	0,0	0,0
7	Lipiec	0,0	0,0
8	Sierpień	0,0	0,0
9	Wrzesień	720,0	30,0
10	Październik	744,0	31,0
11	Listopad	720,0	30,0
12	Grudzień	744,0	31,0
Razem		6552,0	273,0

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania i wentylacji

Okienko czas trwania sezonu grzewczego.

Opis okna wyników obliczeń

Wyniki obliczeń	
$H_{D,i} = 2463,76 \frac{W}{K}$	Wyniki dla miesiąca Styczeń $Q_{H,gn} = 40030,15 \frac{kWh}{m-c}$ $Q_{H,ht} = 40825,63 \frac{kWh}{m-c}$ $\eta_{H,gn} = 0,71$ $Q_{H,nd,n} = 12267,49 \frac{kWh}{m-c}$
$H_{zy,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{u,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{g,i} = 180,73 \frac{W}{K}$	
$H_{tr,adj} = 2644,49 \frac{W}{K}$	
$H_{ve} = 11055,02 \frac{W}{K}$	
$H = 13699,51 \frac{W}{K}$	
$Q_{H,nd} = 54840,71 \frac{kWh}{rok}$	

Wyniki $Q_{H,nd}$ obliczeń rozp. MliR z 03.06.2014 r.

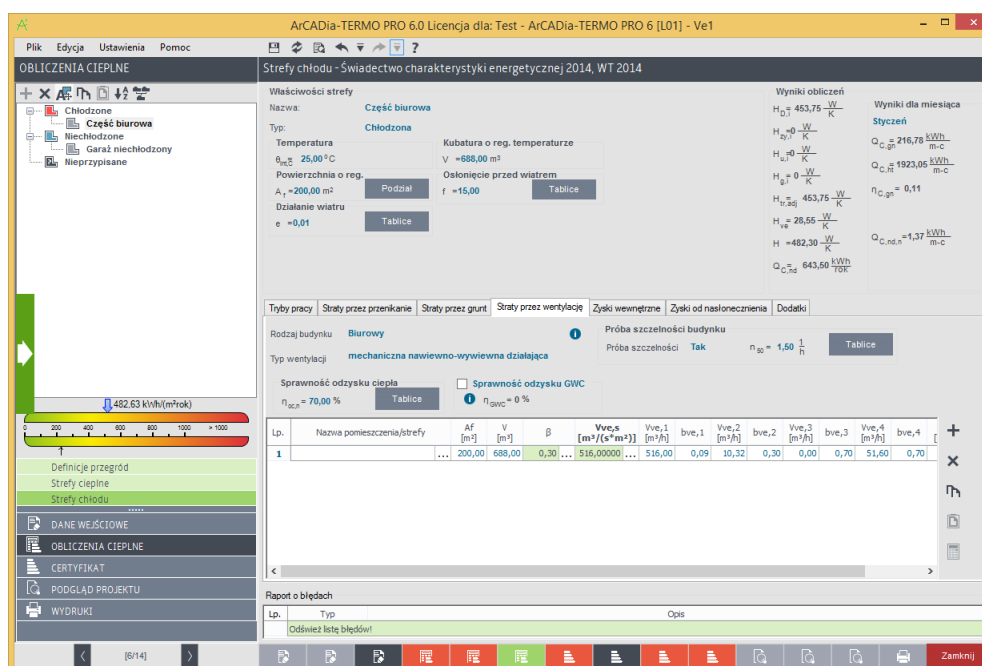
$\eta_{H,gn}$ – współczynnik wykorzystania zysków

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

8.1 ETAP STREFY CHŁODU

Etap ten służy do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód budynku. Dane te potrzebne są do obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Program pozwala na obliczenia normą PN-EN ISO 13790:2008. Użytkownik musi tylko zdefiniować, które pomieszczenie należy do jakiej strefy, a program na tej podstawie do każdej strefy przypisze przegrody sąsiadujące z obszarem zewnętrznym, z strefami niechłodzonymi, z pozostałymi strefami chłodzonymi, pomijając przegrody, które po obu stronach mają pomieszczenie z tej samej strefy. Program pozwala na zdefiniowanie dowolnej ilości stref. Okno stref chłodu budynku składa się z czterech części:

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

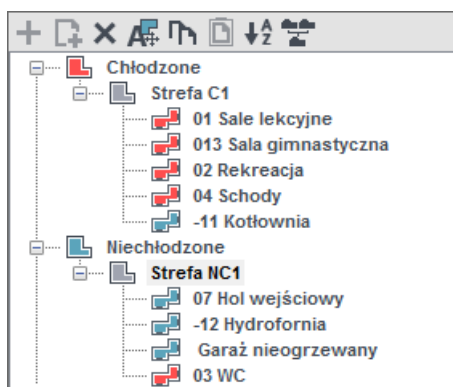


Okno Stref chłodu

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 ciepłych do stref chłodu, wówczas przenoszą się dane z zakładki tryby pracy (bez wewnętrznych zysków ciepła), straty przez przenikanie, straty przez grunt, straty przez wentylację. Pomieszczenia, które znajdują się w grupie nieprzypisane nie są uwzględniane w wynikach końcowych.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Drzewko stref chłodu

-  dodawanie nowych stref chłodu,
-  usuwania wstawionych stref,
-  automatyczne przenoszenie stref ciepłych do stref chłodu z kopiowaniem zakładki,
-  automatyczne grupowanie pomieszczeń do stref na podstawie temperatury wewnętrznej,
-  kopiowanie wstawionych stref wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  wklejanie skopiowanych stref,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia chłodzonych,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia nieochłodzonych,
-  oznaczenie graficzne grupy strefy niechłodzonych,
-  oznaczenie graficzne grupy stref chłodzonych,
-  oznaczenie graficzne grupy nieprzypisanych pomieszczeń,
-  oznaczenie graficzne stref.
-  sortowanie
-  praca grupowa - importowanie stref z innych projektów

8.1.2 Opis okna właściwości strefy

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Okno właściwości strefy chłodu dla rozp. MIIR z 03.06.2014r.

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

ŚREDNIA WAŻONA TEMPERATURA θ [°C] – pole służące do podglądu średniej temperatury pomieszczeń zgrupowanych w strefie, wyliczonych na podstawie wagi powierzchni tych pomieszczeń.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m²] – pole służące do wpisywania pola powierzchni strefy o regulowanej temperaturze, program domyślnie wstawi powierzchnię pomieszczeń znajdujących się w strefie. Wartość ta przekazywana jest dalej do obliczeń certyfikatu. Użytkownik powinien wpisać tutaj wartość powierzchni rzeczywistej podłogi, w przypadku kiedy mamy poddasze użytkowe wpisujemy pole rzeczywiste tzn. bez uwzględnienia wysokości i wyliczeń powierzchni użytkowej.

KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE STREFY V [m³] – 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).

OSŁONIĘCIE PRZED WIATREM f – 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 zewnętrzną budynku w wzorach na wentylację mechaniczną.

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

Podpowiedź współczynnik osłonięcia przed wiatrem

WSPÓŁCZYNNIK KLASY OSŁONIĘCIA e – 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 zewnętrzną budynków w wzorach na wentylację mechaniczną.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Współczynnik osłonięcia przed wi...		
Klasa osłonięcia	e	
	Wielej 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

Podpowiedź współczynnika klasy osłonięcia

8.1.3 Opis zakładki obliczeń strat i zysków ciepła

8.1.3.1 Zakładka Tryby pracy

Tryby pracy									
Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia	
Lp.	Nazwa trybu	Typ trybu	Nastawa $t_{int,H}$ [°C]	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu	Miesiąc	Parametry szczegółowe	
1	Standard	... Ciągły	... 20,00						
2	Nocny	... Przerwy osłabienia	... 20,00	5	7			...	

Zakładka definiowania trybów pracy rozp. MInR z 03.06.2014 r.

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

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

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

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

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

UWAGI– pole służące do wpisywania uwag odnośnie trybu pracy.

Przykład 1

Tryby pracy służą do wyliczania rzeczywistego zużycia energii na cele ogrzewania budynku, ponieważ często zdarzają się sytuacje, że budynek jest ogrzewany tylko podczas przebywania w nim ludzi.

Przykład 2

W szkole codziennie od poniedziałku do piątku odbywają się zajęcia lekcyjne od godz. 7.00 do 20.00 przy temp. 20.00 °C. W pozostałych godzinach temperatura w budynku jest 18.00 °C. Dodatkowo, podczas ferii zimowych w lutym przez 2 tygodnie szkoła jest nieczynna.

Wariant I

Najpierw zawsze trzeba zdefiniować tryb *Ciągły* oznaczający standardową temperaturę podczas użytkowania.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Potem trzeba wykorzystać pozostałe tryby. Tryb *Przerwy osłabienia* trwają w nocy przez 11 godzin 7 dni w tygodniu. Tryb *Nieużytkowane* jest w miesiącu lutym i trwa 14 dni.

Tryby pracy									
Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia	
Lp.	Nazwa trybu	Typ trybu	Nastawa $\theta_{int,H}$ [°C]	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu	Miesiąc	Parametry szczegółowe	
1	Standard	...	Ciągły	...	20,00			...	...
2	Nocny	...	Przerwy osłabienia	...	18,00	11	7		...
3	Przerwa zimowa	...	Nieużytkowanie	...	12,00		14	Luty	...

8.1.3.2 Zakładka *Straty przez przenikanie*

Tryby pracy									
Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia	
Lp.	Przegroda	n [szt.]	Orientacja	H [m]	W [m]	A [m²]	Aobl [m²]	Mostki	U [W/m²K]
1	Ściana zewnętrzna	...	S	6,50	10,63	69,10	69,10	9,48	1,15
2	Ściana zewnętrzna	...	E	3,84	18,25	70,08	54,87	15,18	1,15
3	Okno zewnętrzne	6	E	1,50	1,69	2,54	-	2,87	1,20
4	Ściana zewnętrzna	...	N	3,00	5,95	17,85	17,85	5,21	1,15
5	Ściana zewnętrzna	...	N	6,50	4,68	30,42	30,42	4,72	1,15
6	Strop zewnętrzny_dach sali gimnast.	...	-	0,00	0,00	193,91	193,91	0,00	1,29
7	Ściana wewnętrzna	...	E	2,71	18,25	49,46	49,46	0,00	1,86
8	Ściana wewnętrzna	...	N	2,90	4,68	13,57	13,57	0,00	1,86
9	Strop zewnętrzny_dach nad wejściem	...	-	0,00	0,00	22,00	22,00	0,00	1,08

Zakładka *Straty przez przenikanie* norma PN-EN 13790 i PN-EN 832

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



dodawanie nowych przegród do stref,



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



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



kopiuje przegrodę



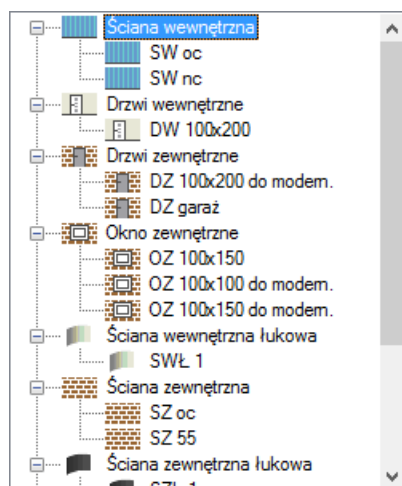
wklej przegrodę



kalkulator

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



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.

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

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

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: zewnętrznym, wewnętrznym i środkiem ściany). W przypadku ściągnięcia informacji tej z ArCADia- ARCHITEKTURA - wartość wpisywana jest automatycznie.

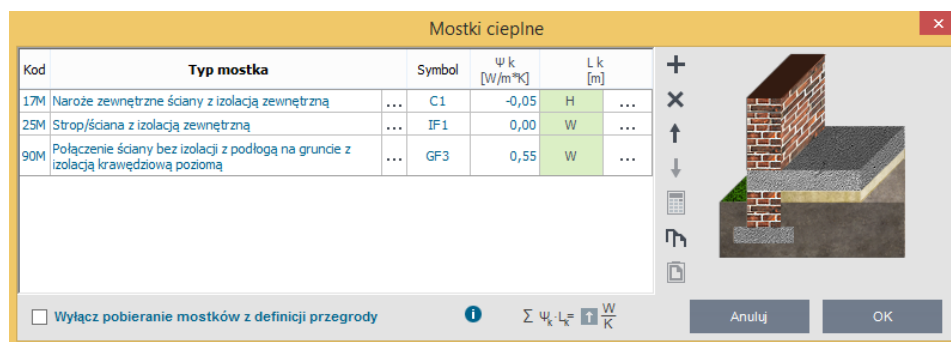
WYSOKOŚĆ H [m] – wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. W przypadku pobrania informacji z ArCADia-ARCH ITEKTURA wartość wpisywana jest automatycznie.

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

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

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Mostki cieplne

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

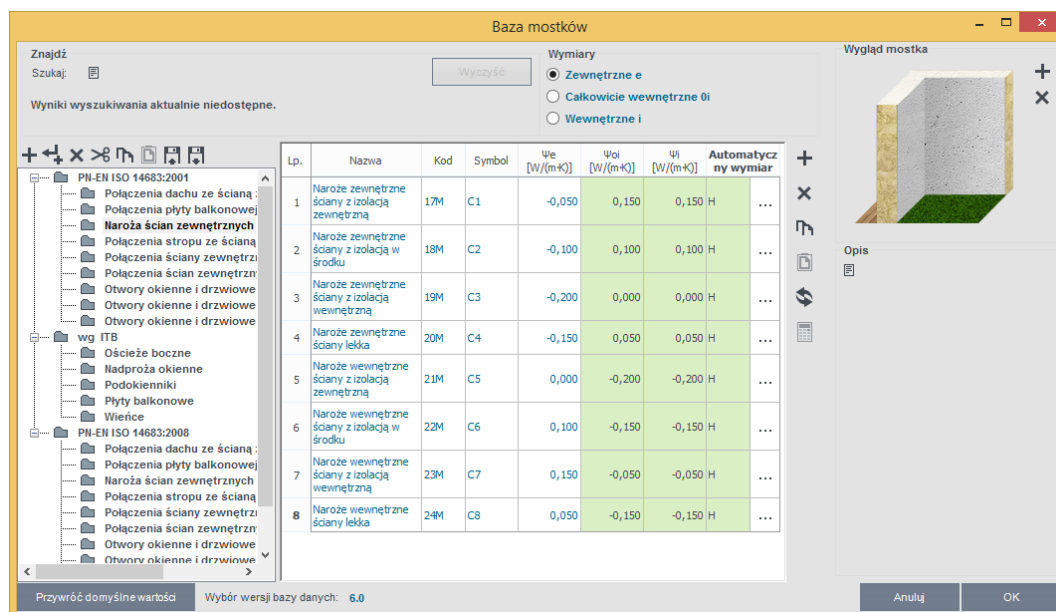
-  dodawanie nowych typów mostków,
-  usuwanie mostków cieplnych,
-  przesuwanie mostka do góry,
-  Przesuwanie mostka do dołu,
-  kalkulator

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 MOSTKÓW Z DEFINICJI PRZEGRODY - opcja ta służy do wyłączenia/włączenia pobierania zdefiniowanych mostków w etapie 4. dla danego typu przegrody. Po zaznaczeniu tej opcji kolejne zmiany typy i długości mostków określone w definicji przegrody nie będą miały żadnego wpływu na zawartość tego okna, rys. 165.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji



Okno bazy mostków cieplnych

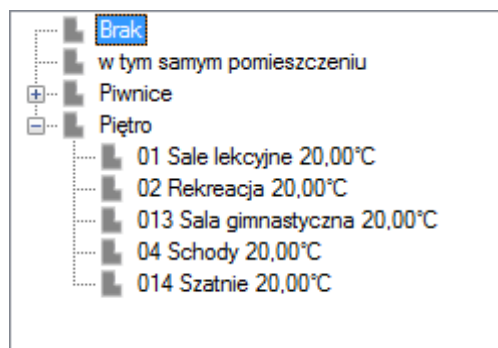
SYMBOL – pole służące do podglądu symbolu mostka cieplnego z normy lub z katalogu mostków.

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.

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

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

STREFA/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 sąsiadującej strefy.



Drzewko wyboru sąsiadującej strefy

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

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

Tryby pracy		Straty przez przenikanie		Straty przez grunt		Straty przez wentylację		Zyski wewnętrzne		Zyski od nasłonecznienia		Dodatki	
Lp.	Przegroda	P [m]	Ag [m²]	B' [m]	Z [m]	Uk [W/m²K]	Uequiv [W/m²K]	Ak [m²]	Ak*Uequiv [W/K]				
1	 Podłoga_sala gimnastyczna ...	54,68	250,94	9,18		0,82	0,29	193,91	55,39				

fg1 =1,45

 fg2 =0,22

 Gw =1,00



Zakładka straty przez grunt norma PN EN 12831



dodawanie nowych przegród,



usuwanie przegród,



kopiuje przegrodę



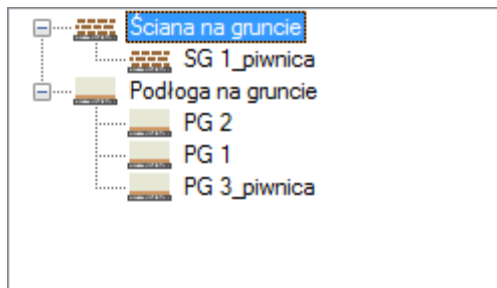
wklej przegrodę



kalkulator

L.P. – pole pokazujące kolejną liczbę porządkową,

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



Drzewko przegród podłoga i ściana na gruncie w projekcie

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

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

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

WSPÓŁCZYNNIK CHARAKTERYSTYCZNY 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 [m²] – pole służące do definiowania wartości pola powierzchni przegrody w strefie. Program domyślnie wstawia wartość z powierzchni strefy.

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

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

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

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

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

8.1.3.4 Zakładka *Straty na wentylację*

Zakładka ta służy do definiowania strumienia powietrza wentylacyjnego i do wyliczenia strat ciepła przez wentylację.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - Ve1

Plik Edycja Ustawienia Pomoc

OBLICZENIA CIEPLNE

Strefy chłodu - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

Właściwości strefy

Nazwa: Część biurowa

Typ: Chłodzona

Temperatura t_{int} = 25,00 °C

Powierzchnia o reg. A_r = 200,00 m²

Działanie wiatru e = 0,01

Kubatura o reg. temperaturze V = 688,00 m³

Oślonienie przed wiatrem f = 15,00

Podział Tablice

Wyniki obliczeń

$H_{D,1}$ = 453,75 $\frac{W}{K}$

$H_{D,2}$ = 0 $\frac{W}{K}$

$H_{u,1}$ = 0 $\frac{W}{K}$

$H_{u,2}$ = 0 $\frac{W}{K}$

$H_{tr,1}$ = 453,75 $\frac{W}{K}$

$H_{tr,2}$ = 28,55 $\frac{W}{K}$

H = 482,30 $\frac{W}{K}$

$Q_{C,nd}$ = 643,50 $\frac{kWh}{TOK}$

Wyniki dla miesiąca Styczeń

$Q_{C,gr}$ = 216,78 $\frac{kWh}{m-c}$

$Q_{C,nd}$ = 1923,05 $\frac{kWh}{m-c}$

$\eta_{C,gr}$ = 0,11

$Q_{C,nd,n}$ = 1,37 $\frac{kWh}{m-c}$

Tryby pracy Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację Zyski wewnętrzne Zyski od nasłonecznienia Dodatki

Rodzaj budynku Biurowy

Typ wentylacji mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca

Próba szczelności budynku

Próba szczelności Tak n_{50} = 1,50 $\frac{1}{h}$

Sprawność odzysku ciepła η_{ocp} = 70,00 %

Sprawność odzysku GWC η_{GWC} = 0 %

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m ²]	V [m ³]	β	Vve,s [m ³ /(s ² m ²)]	Vve,1 [m ³ /h]	bve,1	Vve,2 [m ³ /h]	bve,2	Vve,3 [m ³ /h]	bve,3	Vve,4 [m ³ /h]	bve,4
1		200,00	688,00	0,30	516,00	516,00	0,09	10,32	0,30	0,00	0,70	51,60	0,70

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!

[6/14]

Zamknij

Wentylacja nawiewno wywiewna działająca okresowo – Biurowiec

RODZAJ BUDYNKU – pole do wyboru z rozwijanej listy, użytkownik ma do wyboru następujące rodzaje budynków:

- mieszkalne jednorodzinne
- mieszkalne wielorodzinne
- biurowy
- oświaty
- szkolnictwa wyższego
- nauki
- opieki zdrowotnej
- gastronomii
- handlu
- sportu
- usług
- zamieszkania zbiorowego
- magazynowy
- przemysłowy

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Akademik
Biurowy
Dom jednorodzinny
Dom wielorodzinny
Gastronomia
Hala produkcyjna
Handel
Hotel
Koszary
Lokal mieszkalny
Magazyn
Nauka
Opieka zdrowotna
Oświata
Sport
Szkolnictwo wyższe
Usługi

TYP WENTYLACJI – pole do wyboru z rozwijanej listy użytkownika ma do wyboru jeden z 6 typów:

- wentylacja grawitacyjna
- wentylacja mechaniczna wywiewna
- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna
- wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo
- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna działająca okresowo
- wentylacja mechaniczna nawiewna działająca okresowo

Na tej podstawie zmienia się wygląd całej zakładki.

PRÓBA SZCZELNOŚCI BUDYNKU – użytkownik ma do wyboru Tak lub Nie w przypadku tak pojawia się pole n_{50} gdy wybierze nie pojawia się pole n od wyboru tego parametru uzależnione są obliczenia V_{inf}

SPRAWNOŚĆ ODZYSKU CIEPŁA $\eta_{oc,n}$ [%] – pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła występuje tylko w przypadku pojawienia się tego symbolu w tabelkach. Użytkownik może wstawić własną wartość lub skorzystać z odpowiedzi włączanej przyciskiem .

Wartości sprawności instalacji odzysku		
Lp.	System odzysku ciepła	Sprawność odzysku [%]
1	Wymiennik płytowy, krzyżowy	50-60
2	Rekuperacja pośrednia	40-50
3	Rurka ciepła	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

Podpowiedź wartość sprawności instalacji odzysku

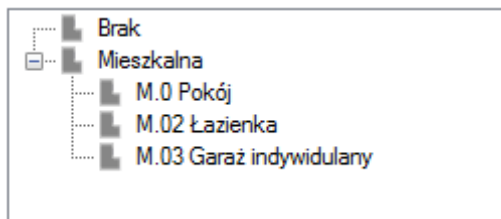
SPRAWNOŚĆ ODZYSKU GWC $\eta_{GWC,n}$ [%] – pole służące definiowania sprawności odzysku ciepła gruntowego wymiennika ciepła. Użytkownik może wstawić własną wartość powinna się zawierać między 0-100, domyślnie 0,2.

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m ²]	V [m ³]	Vve,1 [m ³ /h]	bve,1	Vve,2 [m ³ /h]	bve,2	Hve [W/K]	Qve [kWh/rok]	
1	...	4000,00	10000,00	4608,00	...	1,00	750,00	1,00	1786,00	183779,40

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Wentylacja - rodzaj budynku a,b,g,l

NAZWA POMIESZCZENIA/STREFY – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika lub pobierania danych za pomocą przycisku ... z strefy lub pomieszczeń należących do strefy (wówczas wysyła się domyślnie pole Af i V). Gdy użytkownik zaznaczy strefę przenoszą się dane dla strefy gdy pomieszczenie to dane dla pomieszczenia.



Wentylacja - rozwijana lista strefy i pomieszczeń

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE Af [m²] – pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

KUBATURA POMIESZCZENIA/STREFY V [m³] - pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU V_{ve,1,n} [m³/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 1,2,3). Wartość wyliczana z tabelki poniżej x Af:

Tabela 1 wartości V_{ve} dla wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej rodzaju budynków: b)

Lp.	Strefa ogrzewana lub okresowo ogrzewana	V _{ve,1,s} [m ³ /(s·m ²)]
1	Lokale mieszkalne w przypadku wentylacji: e) ciągłej, f) mechanicznej z osłabieniem w nocy	0,32·10 ⁻³ 0,28·10 ⁻³
2	Klatki schodowe w budynkach wybudowanych przed 1990 r., w których nie przeprowadzono termomodernizacji: c) bez wiatrołapu, d) z wiatrołapem	0,43·10 ⁻³ 0,22·10 ⁻³
3	Klatki schodowe w budynkach innych niż wymienione w lp.2: c) bez wiatrołapu, d) z wiatrołapem	0,22·10 ⁻³ 0,07·10 ⁻³

Tabela 2 wartości V_{ve} wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej dla rodzaju budynków: a)

Lp.	Strefa ogrzewana	V _{ve,1,s} [m ³ /(s·m ²)]
1	Pomieszczenia mieszkalne i pomocnicze, w tym wewnętrzna klatka schodowa, w przypadku wentylacji: g) ciągłej, h) mechanicznej z osłabieniem w nocy	0,31·10 ⁻³ 0,27·10 ⁻³

Tabela 3 wartości V_{ve} wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej dla rodzaju budynków: g), l)

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Lp.	Strefa ogrzewana	$V_{ve,l,s}$ [m ³ /(s·m ²)]
1	Użyteczności publicznej	e) biurowy, f) przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego i nauki
2		przeznaczony na potrzeby: opieki zdrowotnej, gastronomii
3		przeznaczony na potrzeby: handlu, usług
4		przeznaczony na potrzeby: sportu
5	Zamieszkania zbiorowego	
6	Magazynowy	
7	Produkcyjny	indywidualne w zależności od rodzaju produkcji i sposobu użytkowania

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,1,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 2 DODATKOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,2,n}$ [m³/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7. Obliczenia poszczególnych strumieni:

$$V_{inf} = \frac{n \cdot V}{3600} \text{ [m}^3/\text{s]} \text{ – bez próby szczelności } n = 0,2 \text{ lub } 0,3$$

$$V_{inf} = \frac{0,05 \cdot n_{50} \cdot V}{3600} \text{ [m}^3/\text{s]} \text{ - z próbą szczelności}$$

$$V_{x,su} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{V_{sup} - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_{x,ex} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \text{ (gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 2 DODATKOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,2,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ H_{ve} [W/K] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $H_{ve} = 1200 \cdot \sum_k b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,n}$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ Q_{ve} [kWh/rok] – pole do odczytu użytkownik ma dodatkowo przycisk ... którym otwiera się okienko gdzie są pokazane miesiące od I-V i IXd-XII wartość wyliczana z wzoru $Q_{ve} = \sum_n Q_{ve,s,n}$

$$Q_{ve,s,n} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,S,H} - \theta_{e,m}) \cdot t_m \cdot 10^{-3} \text{ (dla każdego miesiąca)}$$

gdzie:

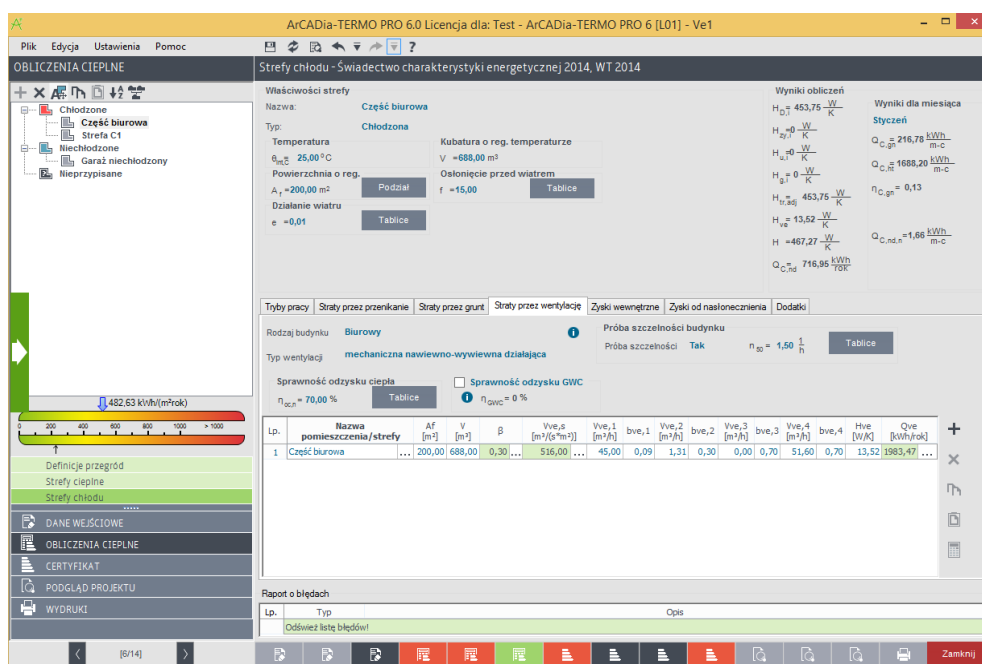
$\theta_{int,S,H}$ - temperatura strefy

$\theta_{e,m}$ - temperatura danego miesiąca z bazy klimatycznej

t_m - czas danego miesiąca

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Tabela obliczeń wentylacji rodzaj budynku c,d,e,f,h,i,j,k,m,n



Wentylacja - rodzaj budynku c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

Lp.	Nazwa pomieszczenia/strefy	Af [m ²]	V [m ³]	B	V _{ve,1} [m ³ /h]	b _{ve,1}	V _{ve,2} [m ³ /h]	b _{ve,2}	V _{ve,3} [m ³ /h]	b _{ve,3}	V _{ve,4} [m ³ /h]	b _{ve,4}	H _{ve} [W/K]	Q _{ve} [kWh/rok]
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabela wentylacji dla rodzajów budynków c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

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

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

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

Lp.	Typ budynku	n_{50} [1/h]
1	Budynki pasywne	0,6
2	Budynki energooszczędne	1,5
3	Budynki tradycyjne	6
4	Budynki z went. grawitacyjną	3
5	Budynki z went. mechaniczną	1,5

Wartość próby szczelności budynku n_{50}

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Wartości próby szczelności budynku		
Lp.	Typ budynku	n [1/h]
1	W budynkach wzniesionych po 1995 r. oraz w budynkach wzniesionych wcześniej, w których po roku 1995 wymienione zostały okna i drzwi balkonowe	0,2
2	W budynkach innych niż wymienione w pkt 1.	0,3

Podpowieź krotność wymian n

NAZWA POMIESZCZENIA STREFY – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika lub pobierania danych za pomocą przycisku ... z strefy lub pomieszczeń należących do strefy (wówczas wysyła się domyślnie pole Af i V).

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f [m²] – pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

KUBATURA POMIESZCZENIA/STREFY V [m³] - pole do wpisywania liczb, po wybraniu pomieszczenia/strefy z listy wypełnia się automatycznie

UDZIAŁ CZASU WYKORZYSTANIA BUDYNKU W MIESIĄCU β – pole do edycji, po wciśnięciu przycisku ... pojawia się nam okienko jak dla specyfikacji obliczenia współczynnika β

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,1,n}$ [m³/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiezi włączanej z przycisku ...

UWAGA! gdy mamy rodzaj wentylacji grawitacje lub wentylacje mechaniczną wywiewną wówczas pojawia się nam podpowieź z tabelki gdy pozostałe pojawia się okienko.

Lp.	Strefa ogrzewana		$V_{ve,1s}$ [m ³ /(s·m ²)]
1	Użyteczności publicznej	g) biurowy, h) przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego i nauki	$0,56 \cdot 10^{-3}$
2		przeznaczony na potrzeby: opieki zdrowotnej, gastronomii	$0,42 \cdot 10^{-3}$
3		przeznaczony na potrzeby: handlu, usług	$0,33 \cdot 10^{-3}$
4		przeznaczony na potrzeby: sportu	$0,42 \cdot 10^{-3}$
5	Zamieszkania zbiorowego		$0,42 \cdot 10^{-3}$
6	Magazynowy		$0,08 \cdot 10^{-3}$
7	Produkcyjny		indywidualne w zależności od rodzaju produkcji i sposobu użytkowania

Tabela 4 wartości V_{ve} wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej dla rodzaju budynków: c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

UWAGA! gdy wybrana jest wentylacja nawiewno – wywiewna lub nawiewna wówczas zamiast tabelki 4 pojawia się nam nowe okno

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Obliczenia strumienia powietrza Vve,1,n

Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego $r_n = 0,75$

Rodzaj obliczeń: **zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000**

L.p.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m³/h	Vex m³/h	Vcsup m³/h	Vcex m³/h
1	Kuchnia z oknem zew. wyposażona w kuchenkę gazową	1	0,00	70,00	0,00	70,00
2	Os. w pom. normalnym z paleniem	2	30,00	30,00	60,00	60,00

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

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 130,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza zewnętrznego
 $V_{ve,1,n} = 45,00 \frac{m^3}{h}$

Anuluj OK

Obliczenie strumienia powietrza dla wentylacji nawiewno-wywiewnej zgodnie z normą PN-B/B-03430/AZ3:2000

STOPIEŃ ZMNIEJSZENIA STRUMIENIA POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO r_n – pole do edycji przez użytkownika, wartość domyślna 0,75 użytkownik ma info z tekstem:

W systemach wentylacji nawiewno-wywiewnej działających ze stałym strumieniem powietrza zewnętrznego $r_n=1,0$.

W systemach wentylacyjnych działających z regulacją ręczną lub automatyczną strumienia powietrza zewnętrznego, wartość r_n oblicza się lub przyjmuje $r_n=0,75$.

Strumień powietrza zewnętrznego $V_{ve,1,n}$ [m³/h] – pole do edycji program domyślnie wstawia wartość $V_{sup} \cdot r_n$ do dalszych obliczeń trzeba zamienić jednostkę na m³/s, czyli podzielić 3600

Obliczenia strumienia powietrza Vve,1,n

Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego $r_n = 0,75$

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian
 $n = 1,00 \frac{1}{h}$

Strumień objętości powietrza nawiewanego
 $V_{sup} = 688,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza usuwanego
 $V_{ex} = 688,00 \frac{m^3}{h}$

Strumień objętości powietrza zewnętrznego
 $V_{ve,1,n} = 516,00 \frac{m^3}{h}$

Anuluj OK

Obliczenie strumienia powietrza dla wentylacji nawiewno-wywiewnej - krotność wymian

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 1 PODSTAWOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,1,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z odpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 2 DODATKOWEGO W OKRESIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,2,n}$ [m³/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7. Obliczenia poszczególnych strumieni:

$$V_{inf} = \frac{n \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – bez próby szczelności } n = 0,2 \text{ lub } 0,3$$

$$V_{inf} = \frac{0,05 \cdot n_{50} \cdot V}{3600} [m^3/s] \text{ – z próbą szczelności}$$

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

$$V_{x,su} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{V_{sup} - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \quad (\text{gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_{x,ex} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \quad (\text{gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_x = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \quad (\text{gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 3 PODSTAWOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,3,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 3 PODSTAWOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,3,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7.

CZYNNIK KOREKTY TEMPERATURY DLA STRUMIENIA 4 DODATKOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $b_{ve,4,n}$ – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7 użytkownik może wybrać wartość z podpowiedzi włączanej z przycisku ... (wówczas pojawiają się nam tabelki 5,6,7).

UŚREDNIONY W CZASIE STRUMIEŃ POWIETRZA DLA STRUMIENIA 4 DODATKOWEGO W OKRESIE NIE UŻYTKOWANIA BUDYNKU $V_{ve,4,n}$ [m^3/s] – pole do wstawiania liczb, wartość domyślnie wstawiana na podstawie rodzaju budynku, rodzaju wentylacji i tabelki 5,6,7. Obliczenia poszczególnych strumieni:

$$V_{inf} = \frac{n \cdot V}{3600} \quad [m^3/s] \quad \text{– bez próby szczelności } n = 0,2 \text{ lub } 0,3$$

$$V_{inf} = \frac{0,05 \cdot n_{50} \cdot V}{3600} \quad [m^3/s] \quad \text{– z próbą szczelności}$$

$$V_{x,su} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{V_{sup} - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \quad (\text{gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_{x,ex} = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \quad (\text{gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

$$V_x = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left[\frac{0 - V_{ex}}{V \cdot n_{50}} \right]^2} \quad (\text{gdy nie ma próby szczelności } n_{50} = 4)$$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ H_{ve} [W/K] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $H_{ve} = 1200 \cdot \sum_k b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,n}$

WSPÓŁCZYNNIK PRZENOSZENIA CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ Q_{ve} [kWh/rok] – pole do odczytu użytkownik ma dodatkowo przycisk ... którym otwiera się okienko gdzie są pokazane miesiące od I-V i IXd-XII wartość wyliczana z wzoru $Q_{ve} = \sum_n Q_{ve,s,n}$

$$Q_{ve,s,n} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,S,H} - \theta_{e,m}) \cdot t_m \cdot 10^{-3} \quad (\text{dla każdego miesiąca})$$

gdzie:

$\theta_{int,S,H}$ - temperatura strefy

$\theta_{e,m}$ - temperatura danego miesiąca z bazy klimatycznej

t_m - czas danego miesiąca

Tabela . wartości b_{ve} i V_{ve} dla rodzaju budynków o działaniu ciągłym : a,b,g,l

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Lp.	Wentylacja	k	$b_{ve,k}$	$V_{ve,k,n}$ [m ³ /s]
1	Wentylacja grawitacyjna	1	1	V_0
		2	1	V_{inf}
2	Wentylacja mechaniczna wywiewna	1	1	V_{ex}
		2	1	$V_{x,ex}$
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	1	$1-\eta_{oc}$	V_{su}
		2	1	$V_{x,su}$

Tabela . wartości b_{ve} i V_{ve} dla rodzaju budynków o działaniu okresowym : c,d,e,f,h,i,j,k,m,n

Lp.	Wentylacja	k	$b_{ve,k}$	$V_{ve,k,n}$ [m ³ /s]
1	Wentylacja grawitacyjna	1	β	V_0
		2	β	V_{inf}
		3	$(1-\beta)$	$0,2 \cdot V_{inf}$
		4	$(1-\beta)$	V_{inf}
2	Wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo	1	β	V_{ex}
		2	β	$V_{x,ex}$
		3	$(1-\beta)$	$0,1 \cdot V_{ex}$
		4	$(1-\beta)$	V_{inf}
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1	$\beta \cdot (1-\eta_{oc})$	V_{su}
		2	β	$V_{x,su}$
		3	$(1-\beta)$	0
		4	$(1-\beta)$	V_{inf}

8.1.3.5 Zakładka *Zyski ciepła***SPECYFIKACJA OBLICZENIA ZYSKÓW OD SŁOŃCA DLA STREF CHŁODU NOWY SPOSÓB WG RMI 2014 (tyczy się tylko nowego sposobu obliczeń ŚCHE i PCHE)**

W opcjach zakładka wybór obliczeń dodajemy nową grupę *Zapotrzebowanie na chłód budynku* (zaraz poniżej zapotrzebowanie na ciepło) i pole Norma w którym użytkownik ma do wyboru dwie metody:

3) Wg PN-EN 13790:2009

4) Wg Rozporządzenia MI z 2014

Wybór pierwszej normy pozostawia zakładkę *Zyski od nasłonecznienia* bez zmian, wybór drugiej opcji włącza nam nowe okno i obliczenia.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia				Dodatki			
Lp.	Przegroda	Symbol	Orientacja	A [m ²]	C	I [kWh/(m ² ·rok)]	fsh,with	ggl+sh	Fsh,gl	Fsh	ggl	Qsol [kWh/rok]
1	OZ 120x150-Okno zewnętrzne	OZ 120x150	N	1,80	0,700	657,86 ...	0,71 ...	1,00 ...	16,24 ...	1,00 ...	0,750	454,7 ...
2	OZ 120x130-Okno zewnętrzne	OZ 120x130	N	1,56	0,700	657,86 ...	0,71 ...	1,00 ...	16,24 ...	1,00 ...	0,750	394,1 ...
3	OZ 185x60-Okno zewnętrzne	OZ 185x60	N	1,11	0,700	657,86 ...	0,71 ...	1,00 ...	16,24 ...	1,00 ...	0,750	280,4 ...
4	OZ 120x150-Okno zewnętrzne	OZ 120x150	W	1,80	0,700	776,74 ...	1,32 ...	1,00 ...	16,44 ...	1,00 ...	0,750	552,7 ...
5	OZ 120x130-Okno zewnętrzne	OZ 120x130	W	1,56	0,700	776,74 ...	1,32 ...	1,00 ...	16,44 ...	1,00 ...	0,750	479,0 ...
6	OZ 65x40-Okno zewnętrzne	OZ 65x40	S	0,26	0,700	928,97 ...	1,79 ...	1,00 ...	16,60 ...	1,00 ...	0,750	106,3 ...
7	OZ 120x130-Okno zewnętrzne	OZ 120x130	S	1,56	0,700	928,97 ...	1,79 ...	1,00 ...	16,60 ...	1,00 ...	0,750	637,6 ...
8	OZ 120x150-Okno zewnętrzne	OZ 120x150	S	1,80	0,700	928,97 ...	1,79 ...	1,00 ...	16,60 ...	1,00 ...	0,750	735,6 ...
9	OZ 185x60-Okno zewnętrzne	OZ 185x60	S	1,11	0,700	928,97 ...	1,79 ...	1,00 ...	16,60 ...	1,00 ...	0,750	453,6 ...

Zyski od nasłonecznienia

Rys 1 nowe okno zysków od nasłonecznienia stref chłodu

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

SYMBOL– kolumna ta służy do podglądu symbolu przegrody,

ORIENTACJA– kolumna ta służy do podglądu orientacji względem róży wiatrów, w każdym wierszu sumujemy przegrody o tym samym typie, symbolu, orientacji, współczynnika C, współczynnika ggl,

POWIERZCHNIA A [m²]– kolumna służy do podglądu sumy powierzchni przegród o tym samym typie, symbolu, orientacji, współczynnika C, współczynnika ggl,

UDZIAŁ POŁA OSZKLENIA C– kolumna do edycji domyślnie program pobiera wartość z definicji przegrody z pola C

WARTOŚĆ ENERGII PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO I [kWh/(m²·rok)]– kolumna do podglądu wartości promieniowania słonecznego dla danej orientacji przegrody, kąta nachylenia i stacji aktynometrycznej, wartość przepisywana z bazy aktynometrycznej (podzielona przez 1000).

Zyski od nasłonecznienia				
Lp.	Miesiąc	I [kWh/(m ² ·rok)]	Fsh,gl	Qsol [kWh/rok]
1	Styczeń	19,38	1,00	40,7
2	Luty	21,51	1,00	45,2
3	Marzec	46,90	1,00	98,5
4	Kwiecień	70,72	1,00	148,5
5	Maj	86,54	1,00	181,7
6	Czerwiec	104,17	1,00	218,7
7	Lipiec	97,91	1,00	205,6
8	Sierpień	83,29	1,00	174,9
9	Wrzesień	57,42	1,00	120,6
10	Październik	35,67	1,00	74,9
11	Listopad	18,65	1,00	39,2
12	Grudzień	15,70	1,00	33,0
	Razem	657,9	1,0	1381,5

Zyski ciepła rozp. MiIR z dnia 03.06.2014r.

PRZEGRODA – pole służące do podglądu nazwy przegrody przezroczystej,

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

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

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

SZEROKOŚĆ W [m] – długość przegrody informacja o całkowitej długości przegrody. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

WYSOKOŚĆ H [m] – wysokość przegrody informacja o całkowitej wysokości przegrody definiowana na podstawie wysokości pomieszczenia. Wartość wpisywana jest automatycznie z zakładki straty przez przenikanie.

POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody przejęta z zakładki straty przez przenikanie.

OBLICZENIOWY WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA F_s lub Z – współczynnik definiowany przez użytkownika lub wyliczany na podstawie danych wpisanych w oknie włączanym przyciskiem ... i wyliczonych z wzoru:

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

Obliczenie współczynnika zacielenia

Obliczenie współczynnika zacielenia PN-EN 13790:2008

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

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

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

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

WSPÓŁCZYNNIK RAMY F_F lub C – pole do wstawiania wartości współczynnika ramy, program domyślnie dla okien wstawia 0,8 dla drzwi 0,1. Wartość pobierana domyślnie z okna *definicje przegród*.

Z1– współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-loggie, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem

Z2– współczynnik zacienienia w zależności od przesłon na elewacji budynku-balkony, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem

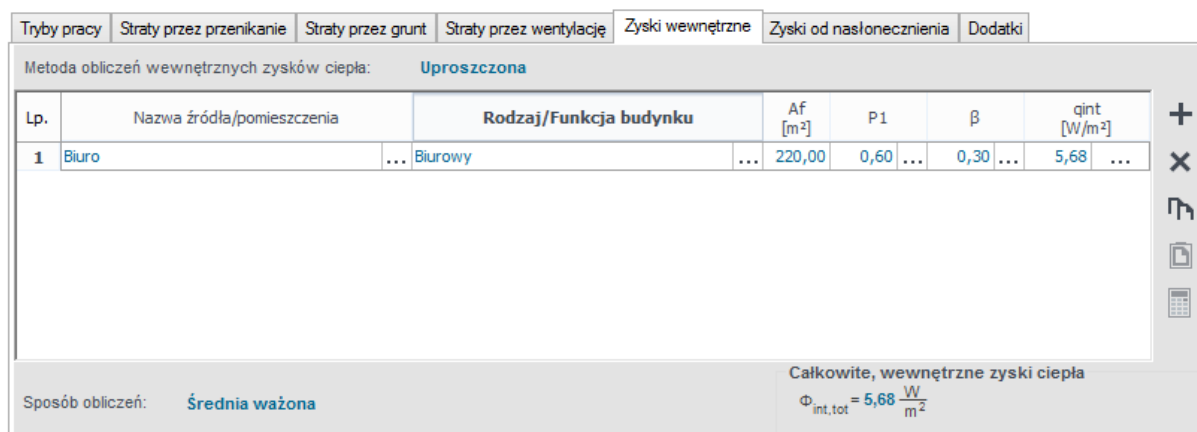
Z3– współczynnik zacienienia w zależności od usytuowania przeszkody równoległej do elewacji budynku, definiowany przez użytkownika lub wstawiany z podpowiedzi wyświetlanej przyciskiem

ZYSKI CIEPŁA OD PRZEGRODY Q_s [kWh]– pole służące do podglądu i edycji wyników obliczeń zysków ciepła dla całego sezonu grzewczego.

8.1.3.6 Zakładka *Wewnętrzne zyski ciepła*

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

- C. Metoda uproszczona polega na tym, że w każdym pomieszczeniu możemy zdefiniować wartość wewnętrznych zysków ciepła na podstawie podpowiedzi z tabelki z metodologii MI, wówczas na podstawie powierzchni program może nam wyliczyć średnie ważone zyski wew. dla tej strefy albo na podstawie średniej arytmetycznej lub jako sumę algebraiczną.
- D. Metoda szczegółowa pozwala na określenie indywidualnie dla każdego pomieszczenia i trybu pracy wewnętrznych zysków od ludzi, urządzeń, oświetlenia, instalacji i zasobników.

METODA UPROSZCZONA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA


Tryby pracy: Straty przez przenikanie Straty przez grunt Straty przez wentylację **Zyski wewnętrzne** Zyski od nasłonecznienia Dodatki

Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: **Uproszczona**

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Rodzaj/Funkcja budynku	Af [m²]	P1	β	q _{int} [W/m²]
1	Biuro	Biurowy	220,00	0,60	0,30	5,68

Sposób obliczeń: **Średnia ważona**

Całkowite, wewnętrzne zyski ciepła
 $\Phi_{int,tot} = 5,68 \frac{W}{m^2}$

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.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

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 WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA $\Phi_{int} [W/m^2]$ – wyniki obliczeń w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia.

SPOSÓB OBLICZEŃ – pole do wyboru jednego z trzech sposobów obliczeń wstawionych w tabelce wewnętrznych zysków ciepła.

- D. Średnia ważona program wylicza na podstawie powierzchni A_f i Φ_{int} wartość z wstawionych w tabeli danych,
- E. Średnia arytmetyczna wartość wyliczana z Φ_{int} i liczby wstawionych wierszy,
- F. Suma algebraiczna wartość wyliczana z sumy Φ_{int} wierszy wstawionych do tabelki.

CAŁKOWITE WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA $\Phi_{int} [W/m^2]$ – pole do edycji przez użytkownika, na podstawie danych wypełnionych w tabelce i wybranego sposobu obliczeń program wstawia w to pole wartości domyślne. Wartość ta wykorzystana będzie w obliczeniach Q_{int} (Zysków wewnętrznych) dla danej strefy.

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA **ZAKŁADKA ZYSKI OD LUDZI**

Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_l [W/osoba]	n [osób]	$q_{int,P}$ [W]
1	Biuro	Standard	1,00	134,00	38,000	5092,00

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 odpowiedzi 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

Podpowiedź współczynnik jednoczesności

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD LUDZI q_i [W/osobę] – pole do definiowania zysków od osób przebywających w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ... w której podane są zyski od ludzi w zależności od temperatury w pomieszczeniu i stopnia aktywności.

Zyski ciepła od ludzi							
Aktywność	qc	15°C	18°C	20°C	23°C	26°C	29°C
		q_i	q_i	q_i	q_i	q_i	q_i
	[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

Podpowiedź zyski od ludzi w zależności od aktywności

IŁOŚĆ OSÓB n [osób] – pole do definiowania ilości osób przebywających w pomieszczeniu użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której można wykonać obliczenia w zależności od typu pomieszczenia na podstawie powierzchni lub przeznaczenia.

Liczba osób/jednostek odniesienia					
Lp.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnię	Liczba lokali	Af [m ²]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 4 pokojowe	...	4,000	2,000	8,000
2	Butiki	...	0,142	23,000	3,266

Okno obliczenie liczby osób

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

RODZAJ LOKALU / PRZEZNACZENIE – użytkownik z przycisku *** wybiera z listy jeden z wariantów na podstawie, którego wyświetlana jest wartość **Normowa liczba osób na lokal/**.

Lp.	Wariant	Rodzaj lokalu/przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal/powierzchnie
1	1	Mieszkanie 1 pokojowe	1
2	1	Mieszkanie 2 pokojowe	2,5
3	1	Mieszkanie 3 pokojowe	3,5
4	1	Mieszkanie 4 pokojowe	4,0
5	1	Mieszkanie 5 pokojowe	4,5
6	1	Mieszkanie 6 pokojowe	5
7	2	Pomieszczenia biurowe klasy A	1os. na 10m ²
8	2	Pomieszczenia biurowe klasy B	1os. na 6m ²
9	2	Pomieszczenia biurowe klasy C	1os. na 2m ²
10	2	Butik	1os. na 7m ²
11	2	Sala konferencyjna	1os. na 2m ²

NORMOWA LICZBA OSÓB NA LOKAL/POWIERZCHNIE – wartość przepisywana z powyższej tabeli na podstawie wybranego **Rodzaj lokalu/przeznaczenie**.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

LICZBA LOKALI – wartość podawana przez użytkownika.

POWIERZCHNIA A_f [m^2] – wartość podawana przez użytkownika.

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość obliczana z kolumn dla wariantu 1 k3 x k4, dla wariantu 2 k3 x k5

CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB Li – pole do edycji, domyślnie wstawiana wartość sumy wszystkich kolumn **CAŁKOWITA ILOŚĆ OSÓB**.

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

METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA ZAKŁADKA ZYSKI OD URZĄDZEŃ

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa						
Od ludzi Od urządzeń Od oświetlenia Od instalacji Od zasobników Wyniki						
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	q_i [W/sztuk]	n [sztuk]	$q_{int,U}$ [W]
1	Komputer	Standard	0,95	530,00	30	15105,00

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od urządzeń

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń włączonych jest tylko w czasie pracy i jeśli wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla nocnego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ – pole do określania ile procent urządzeń włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

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

Anuluj OK

Podpowiedź współczynnik jednoczesności

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ q_i [W/sztuk] – pole do definiowania zysków od urządzeń w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której podane są zyski dla najczęściej występujących urządzeń biurowych i innych pomocniczych.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Zyski ciepła od urządzeń

Zyski ciepła od urządzeń wg ASHRAE Fundamentals Handbook 1989 r.

Nazwa urządzenia	Wydajność	Maks. moc doprowadzona	Moc pobierana w czuwaniu	Zalecany strumień do bilansu zysków ciepła
[-]	[-]	[W]	[W]	[W]
Urządzenia komputerowe				
Urządzenia komunikacji i transportu		1800-4600	1640-2810	1640-2810
Napędy dysków/ pamięci masowej		1000-10000	1000-6600	1000-6600
Komputer/ jednostka centralna		2200-6600	2200-6600	2200-6600
Minikomputer/ komputer osobisty		100-600	90-530	90-530
Drukarki laserowe	8 str./min.	850	180	300
Drukarka wierszowa bardzo szybka	>5000 str./min.	1000-5300	500-2550	1000-4700
Terminal		90-200	80-180	80-180
Kopiarki, drukarki				
Światłokopiarka		1150-12500	500-5000	1150-12500
Kserokopiarka (duża)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Kserokopiarka (mała)	30-65 kopi/min	1700-6600	900	1700-6600
Drukarka fotograficzna		1725		1520
Urządzenia do obsługi korespondencji				
Sortowaczka	3600-6800 str./min	600-3300		390-2150
Etykietarka	1500-30000 str./min	600-6600		390-4300
Inne				
Kasa rejestrująca		60		48
Witryna z zimnymi przekąskami i napojami		1150-1920		575-960
Ekspres do kawy	10 filiżanek	1500		1050

Anuluj OK

Podpowiedź zyski od urządzeń wg ASHRAE

Zyski ciepła od urządzeń

Recknagel Poradnik Ogrzewanie+Klimatyzacja

Rodzaj urządzenia	Moc zainstalowana W	Czas użytkowania min/h	Wydzielanie wody g/h lub zyski wilgoci	Zysk ciepła	
				Ciepło jawne W	Całkowite zyski W
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	-	50	50
Komputer osobisty(PC)	100-150	60	-	100-150	100-150
Terminal	60-90	60	-	60-90	60-90
Drukarka	20-30	15	-	5-7	5-7
Ploter	20-60	15	-	5-15	5-15
Piec elektryczny	3000	60	2100	1450	3000
	5000	60	3600	2500	5000
Odkurzacz	200	15	-	50	50
Pralka automatyczna	3000	60	2100	1450	3000
	6000	60	4200	2900	6000
Wirówka do bielizny	100	10	-	15	15
Chłodziarka sprężarkowa 100 l	100	60	-	300	300
Chłodziarka sprężarkowa 200 l	175	60	-	500	500
Żelazko	500	60	400	230	500
Radio	40	60	-	40	40
"Słoneczko" do nagrzewania	1000	60	-	1000	1000
Telewizor	175	60	-	175	175
Ekspres do parzenia kawy	500	30	100	180	250
	3000	30	500	1200	1500
Opiekacz (do chleba)	500	30	70	200	250
	2000	30	300	800	1000
Suszarka do włosów	500	30	120	175	250
	1000	30	240	350	500
Płytko do gotowania	500	30	200	120	250
	1000	30	400	250	500
Ruszt do smażenia	3000	30	500	1200	1500
Aparat do trwałej ondulacji	1500	15	120	300	375

Anuluj OK

Podpowiedź zyski od urządzeń wg Poradnika Recknagel

ILOŚĆ n [sztuk] – pole do definiowania przez użytkownika ilości sztuk danego urządzenia.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

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

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa						
Od ludzi Od urządzeń Od oświetlenia Od instalacji Od zasobników Wyniki						
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	φ	q_i [W/m ²]	A_f [m ²]	$q_{int,L}$ [W]
1	Biuro	...	0,95	14,00	220,00	2926,00

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od oświetlenia

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer i powierzchnia A_f pomieszczenia.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski. Informacja ta przydatna jest szczególnie w budynkach użyteczności publicznej i biurowych ponieważ tam większość urządzeń oświetlenia włączonych jest tylko w czasie nocnym, wprowadzimy np. dwa tryby dzienny i nocny po 12 h każdy wówczas dla dziennego można ograniczyć ilość włączonych urządzeń oświetlenia w budynku co spowoduje zmniejszenie wewnętrznych zysków ciepła i $Q_{C,nd}$.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI φ - pole do określania ile procent urządzeń oświetlenia włączonych jest jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA q_i [W/m²] – pole do definiowania zysków od urządzeń oświetlenia w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej

..., w której podane są zyski dla najczęściej występujących typów i natężenia oświetlenia.

Zyski ciepła od urządzeń wg Air-Conditioning - Applications and Design W.P.Jones

Emisja energii w odniesieniu do powierzchni podłogi q_i [W/m ²]								
Lampy żarowe			Lampy wydławowe		Światłówki o białym świetle 65 W			
Natężenie oświetlenia w luksach	Otwarte oprawy przemysłowe	Oświetlenie ogólne rozproszone	Otwarte oprawy przemysłowe	Barwione tworzywo sztuczne wbudowane	Zamknięta, z wypełnieniem rozpraszającym	Panel sufitowy z żaluzjami	Światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną 58 W	
150	19-28	28-36	4-7	2-4	4-5	6-8	4-8	
200	28-36	36-50	-	-	6-7	8-11	6-10	
300	38-55	50-69	7-14	4-8	9-11	12-17	10-16	
500	66-88	-	13-25	7-14	15-25	20-27	14-26	
750	-	-	18-35	10-20	-	-	-	
1000	-	-	-	-	32-38	48-54	30-58	

Uwagi:
1. Większe wartości w zakresach odnoszą się do małych pomieszczeń, które zazwyczaj wymagają 30 do 50 % energii więcej z powodu strat.
2. Ciepło emitowane przez światłówki z polifosforową warstwą fluorescencyjną zależy od rodzaju zastosowanej obudowy.

Anuluj OK

Podpowiedź strumień zysków od oświetlenia wg W.P. Jones

POWIERZCHNIA A_f [m²] – pole do definiowania przez użytkownika powierzchni pomieszczenia, program wstawia domyślnie wartość na podstawie wybranego pomieszczenia.

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

**METODA SZCZEGÓŁOWA WEWNĘTRZNYCH ZYSKÓW CIEPŁA
ZAKŁADKA ZYSKI OD INSTALACJI**

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki	
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa							
Od ludzi		Od urządzeń		Od oświetlenia		Od instalacji	
Od zasobników		Wyniki					
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	DN [mm]	L [m]	Φ	q_i [W/m]	$q_{int,I}$ [W]
1	Biurowy	Standard	20	70,00	0,95	5,90	392,35

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od instalacji

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI Φ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

DN [mm] – średnica przewodów, wartość wybierana przez użytkownika z listy: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100.

L [m] – długość przewodów o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika.

STRUMIEŃ ZYSKÓW CIEPŁA OD INSTALACJI q_i [W/m] – pole do definiowania zysków od instalacji w strefie wartość można wpisać samemu lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., w której podane są zyski od grubości izolacji i średnicy rurociągu.

Zyski ciepła od instalacji wg Rozporządzenia MI 06.11.2008 r.									
Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,8	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubości wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70°C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	1/2 grubości wg WT	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubości wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55°C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	1/2 grubości wg WT	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubości wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubości wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28°C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubości wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

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**

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa						
Od ludzi		Od urządzeń		Od oświetlenia		Od instalacji
Od zasobników		Wyniki				
Lp.	Nazwa źródła/pomieszczenia	Tryb pracy	ϕ	V [dm ³]	qs [W/dm ³]	q _{int,V} [W]
1	Kotłownia	Standard	0,95	1500,00	0,18	256,50

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa zyski od zasobników

NAZWA ŹRÓDŁA/POMIESZCZENIA – pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo można skorzystać z listy pomieszczeń należących do tej strefy wciskając ... - wówczas program wstawi do tabelki nazwę pomieszczenia numer.

TRYB PRACY – pole do wyboru dla, którego trybu pracy wyliczamy zyski.

WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI ϕ - pole do określania ile procent rurociągów działa jednocześnie w pomieszczeniu, użytkownik może wpisać własną wartość lub skorzystać z podpowiedzi uruchamianej ..., która zawiera współczynniki w zależności od przeznaczenia budynku.

POJEMNOŚĆ ZASOBNIKA V [dm³] – pojemność zasobnika, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

STRUMIEŃ ZYSKÓW OD ZASOBNIKÓW qs [W/dm³]- pole do edycji przez użytkownika, dodatkowo użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ...

Jednostkowe straty ciepła przez zasobniki ci...

Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Pośrednio podgrzewane, bivalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	0,16	0,20	0,41
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	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	

AnulujOK

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

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Tryby pracy	Straty przez przenikanie	Straty przez grunt	Straty przez wentylację	Zyski wewnętrzne	Zyski od nasłonecznienia	Dodatki	
Metoda obliczeń wewnętrznych zysków ciepła: Szczegółowa							
Od ludzi	Od urządzeń	Od oświetlenia	Od instalacji	Od zasobników	Wyniki		
Lp.	Tryb pracy	q _{int,P} [W]	q _{int,U} [W]	q _{int,L} [W]	q _{int,I} [W]	q _{int,V} [W]	q _{int} [W]
1	Standard	5092,00	15105,00	0,00	392,35	256,50	20845,85

Zakładka wewnętrznych zysków ciepła metoda szczegółowa wyniki

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

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

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

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

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

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

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA Φ_{int} [W] – pole do edycji przez użytkownika, program wylicza domyślnie na podstawie wzoru $\Phi_{int} = \Sigma \Phi_{int,P} + \Sigma \Phi_{int,U} + \Sigma \Phi_{int,L} + \Sigma \Phi_{int,I} + \Sigma \Phi_{int,V}$.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

8.1.3.7 Zakładka *Dodatki*

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

Okno dodatki dla rozp. MiiR z dnia 03.06.2014r.

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: $C = \sum_i \sum_j \rho_{ij} \cdot c_{p_{ij}} \cdot d_{ij} \cdot A_j$

STAŁA CZASOWA BUDYNKU/STREFY τ – wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru: $\tau = C/H$

STOSUNEK ZYSKÓW DO STRAT γ – wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana domyślnie na podstawie wzoru (w oknie widoczna wartość dla sum z całego roku): $\gamma = Q_g/Q_L$ gdzie:

Q_g – wartość całkowitych zysków ciepła wyliczana z wzoru $Q_g = \Phi_{i,h} + Q_s$

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

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

$$\begin{aligned} \text{Dla } \gamma \neq 1 \quad \eta &= 1 - \gamma^a / (1 - \gamma^{a+1}) \\ \text{Dla } \gamma &= 1 \quad \eta = a / (a + 1) \end{aligned}$$

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.

Zakładka *Dodatki* metoda obliczeń Cm szczegółowa rozp. MiiR z dnia 03.06.2014r.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNOCi [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wstawionych przegród, które mają wypełnione informacje odnośnie C_p i p . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg jednego z trzech sposobów (program wybiera ten który się pierwszy pojawi):

- D. Metoda 10 cm w głąb przegrody od strony wewnętrznej,
- E. Metoda do połowy grubości przegrody,
- F. Metoda do pierwszej warstwy izolacji termicznej.

Zakładka dodatki metoda obliczeń C_m uproszczona PN-EN 13790:2008

KLASA BUDYNKU/STREFY – pole do wyboru ciężaru budynku na tej podstawie wybrany będzie odpowiedni wzór na policzenie C_m . Do wyboru mamy budynki bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie, bardzo ciężkie.

WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA C_m [J/K] – pole do edycji przez użytkownika program wylicza tą wartość na podstawie wybranego ciężaru budynku i pola strefy A_f . Wyliczenia odbywają się zgodnie z normą PN EN 13790:2008 wg poniższych wzorów:

Budynek bardzo lekki $C_m = 80\,000 \cdot A_f$

Budynek lekki $C_m = 110\,000 \cdot A_f$

Budynek średni $C_m = 165\,000 \cdot A_f$

Budynek ciężki $C_m = 260\,000 \cdot A_f$

Budynek bardzo ciężki $C_m = 370\,000 \cdot A_f$

STAŁA CZASOWA τ [h] – pole do podglądu wyników obliczeń stałej czasowej budynku wyliczanej z wzoru

$$\tau = \frac{C_m}{3600 \cdot (H_{tr,adj} + H_{ve})}$$

UDZIAŁ POTRZEB OGRZEWANIA $\gamma_{H,lim}$ – pole do podglądu wyników obliczeń udziału potrzeb chłodzenia budynku wyliczanej z wzoru $\gamma_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H}$

PARAMETR NUMERYCZNY a_H – pole do podglądu wyników obliczeń parametru numerycznego budynku wyliczanej z wzoru $a_H = a_{H,o} + \frac{\tau}{\tau_{H,o}}$

CZAS TRWANIA SEZONU GRZEWczego L_H – pole do podglądu wyników obliczeń czasu trwania sezonu chłodniczego wyliczanej z wzoru $L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$

Opis okna wyników obliczeń

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

Wyniki obliczeń	
$H_{D,i} = 453,75 \frac{W}{K}$	Wyniki dla miesiąca Styczeń $Q_{C,gn} = 216,78 \frac{kWh}{m-c}$ $Q_{C,ht} = 1688,20 \frac{kWh}{m-c}$ $\eta_{C,gn} = 0,13$ $Q_{C,nd,n} = 1,66 \frac{kWh}{m-c}$
$H_{zy,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{u,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{g,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{tr,adj} = 453,75 \frac{W}{K}$	
$H_{ve} = 13,52 \frac{W}{K}$	
$H = 467,27 \frac{W}{K}$	
$Q_{C,nd} = 716,95 \frac{kWh}{rok}$	

Wyniki obliczeń rozp. MliR z 03.06.2014r.

 $\eta_{H,gn}$ – współczynnik wykorzystania zysków**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	
$H_{D,i} = 25,11 \frac{W}{K}$	Wyniki dla miesiąca Styczeń $Q_{C,gn} = 208,55 \frac{kWh}{m-c}$ $Q_{C,ht} = 542,30 \frac{kWh}{m-c}$ $\eta_{C,gn} = 0,38$ $f_{C,m} = 0$ $Q_{C,nd,n} = 2,70 \frac{kWh}{m-c}$
$H_{zy,i} = 0 \frac{W}{K}$	
$H_{u,i} = 0,77 \frac{W}{K}$	
$H_{g,i} = 2,15 \frac{W}{K}$	
$H_{tr,adj} = 28,03 \frac{W}{K}$	
$H_{ve} = 0,19 \frac{W}{K}$	
$H = 28,22 \frac{W}{K}$	
$Q_{C,nd} = 2868,48 \frac{kWh}{rok}$	

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.

Opis obliczeń sezonowego zapotrzebowania na chłód na cele chłodzenia i wentylacji

$H_{g,i}$ [W/K] – współczynnik strat ciepła przez grunt sumowana z kolumn H_x z tabeli *Strata przez grunt*.

$H_{tr,adj}$ [W/K] – współczynnik strat ciepła przez przenikanie wyliczane z wzoru:

$$H_{tr,adj} = H_{D,i} + H_{u,i} + H_{g,i}$$

H_{ve} [W/K] – współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyliczane z wzoru: $H_{v,i} = 0,34 \cdot V_i^*$

H [W/K] – współczynnik strat ciepła strefy wyliczany z wzoru:

$$H = H_{ve} + H_{tr,adj}$$

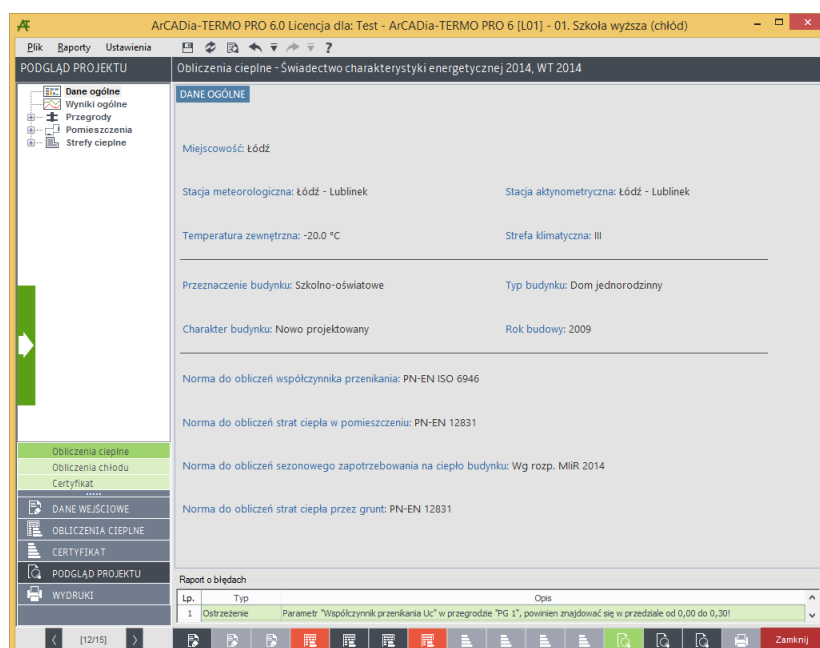
$Q_{c,nd}$ [kWh] – ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku wartość wyliczana na podstawie wzoru (metoda miesięczna):

$$Q_{c,nd} = \sum_{m=1}^{m=12} Q_{c,gn} - \eta_c \cdot Q_{c,ht}$$

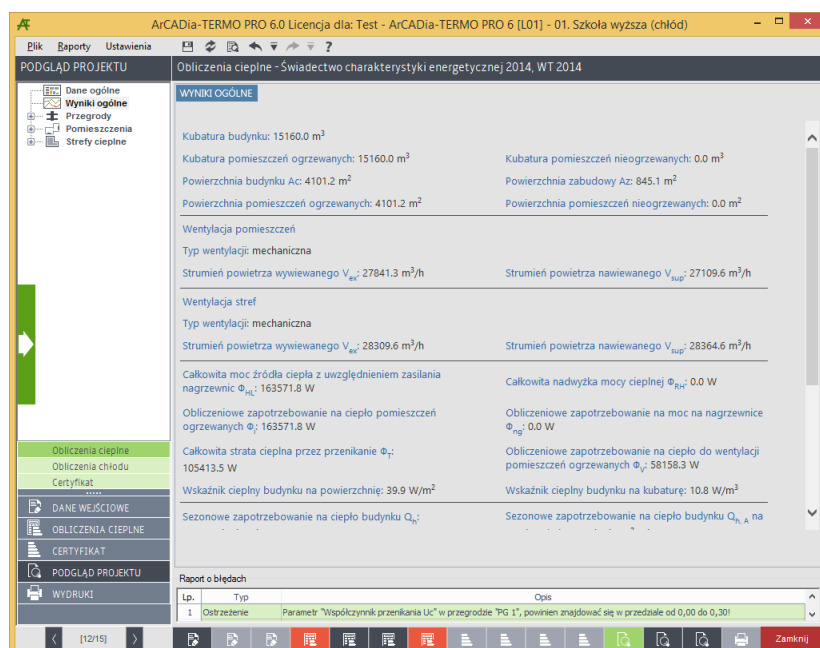
9 WYDRUKI OBLICZEŃ

Wydruki 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 (Microsoft WORD 2003/2010) lub Microsoft Viewer), pozwala on na wydruk gotowych obliczeń dla części definiowania przegród, obliczeń strat w pomieszczeniu, sezonowego zapotrzebowania na ciepło.



Report Dane ogólne



Report Wyniki ogólne. Dane BREEAM

Wydruki obliczeń

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 01. Szkoła wyższa (chłód)

PODGLĄD PROJEKTU Obliczenia ciepłne - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

ZESTAWIENIE PRZEGRÓD

NAZWA	SYMBOL	TYP	Uc [W/m ² ·K]
Ściana na gruncie gr. 40cm	SG-40	Ściana na gruncie	0.23
Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	0.70
Ściana na gruncie gr. 25cm	SG-25	Ściana na gruncie	3.15
Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	1.80
Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	SZ-40	Ściana zewnętrzna	0.23
Ściana wewnętrzna gr. 25cm	SW-25	Ściana wewnętrzna	1.71
Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	2.60
Ściana na gruncie gr. 51cm	SG-51	Ściana na gruncie	0.23
Ściana na gruncie gr. 60cm	SG-60	Ściana na gruncie	0.28
Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	SZ-60	Ściana zewnętrzna	0.28
Ściana zewnętrzna gr. 48 cm	SZ-48	Ściana zewnętrzna	2.21
Ściana na gruncie gr. 48cm	SG-48	Ściana na gruncie	2.21
Ściana wewnętrzna gr. 48 cm	SW-48	Ściana wewnętrzna	1.84
Ściana wewnętrzna gr. 12cm	SW-12	Ściana wewnętrzna	2.40
Ściana zewnętrzna gr. 58 cm	SZ-58	Ściana zewnętrzna	1.96
Ściana zewnętrzna gr. 52 cm	SZ-52	Ściana zewnętrzna	0.31
Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2.60

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "PG 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

[12/15]

Raport zestawienie przegród

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 01. Szkoła wyższa (chłód)

PODGLĄD PROJEKTU Obliczenia ciepłne - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

ZESTAWIENIA STRAT PRZEGRÓD DLA POMIESZCZEŃ

Zestawienie strat przez przegrody do obliczeń zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń

NAZWA	SYMBOL	Uc [W/m ² ·K]	Pole A [m ²]	A [%]	Strata Q [W]	Q [%]
Ściana na gruncie gr. 25cm	SG-25	3.15	150.40	2.20	2596.02	2.46
Podłoga na gruncie	PG 1	0.70	845.10	12.38	2881.92	2.73
Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	SZ-40	0.23	1714.73	25.12	15345.93	14.55
Okno zewnętrzne	OZ 1	1.80	641.27	9.39	45724.86	43.36
Ściana na gruncie gr. 40cm	SG-40	0.23	206.90	3.03	559.07	0.53
Ściana wewnętrzna gr. 25cm	SW-25	1.71	1248.70	18.29	92.72	0.09
Drzwi wewnętrzne	DW 1	2.60	91.02	1.33	63.96	0.06
Ściana na gruncie gr. 60cm	SG-60	0.28	15.90	0.23	57.96	0.05
Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	SZ-60	0.28	237.84	3.48	2635.12	2.50

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "PG 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

[12/15]

Raport zestawienie przegród w pomieszczeniach

Wydruki obliczeń

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 01. Szkoła wyższa (chłód)

Obliczenia ciepłe - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

ZESTAWIENIA STRAT PRZEGROD DLA POMIESZCZEŃ

Zestawienie strat przez przegrody do obliczeń zapotrzebowania na ciepło stref

NAZWA	SYMBOL	Uc [W/m²·K]	Pole A [m²]	A [%]	F _t [W/K]	F _t [%]
Ściana na gruncie gr. 25cm	SG-25	3.15	150.40	2.20	60.83	2.30
Podłoga na gruncie	PG 1	0.70	845.10	12.38	68.00	2.57
Ściana zewnętrzna gr. 40 cm	SZ-40	0.23	1714.73	25.12	387.16	14.64
Okno zewnętrzne	OZ 1	1.80	641.26	9.39	1154.28	43.65
Ściana na gruncie gr. 40cm	SG-40	0.23	206.90	3.03	13.10	0.50
Ściana wewnętrzna gr. 25cm	SW-25	1.71	1248.70	18.29	0.00	0.00
Drzwi wewnętrzne	DW 1	2.60	91.02	1.33	0.00	0.00
Ściana na gruncie gr. 60cm	SG-60	0.28	15.90	0.23	1.36	0.05
Ściana zewnętrzna gr.60 cm	SZ-60	0.28	237.84	3.48	65.88	2.49

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "PG 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

Raport zestawienie przegród w strefach ciepłych

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 01. Szkoła wyższa (chłód)

Obliczenia ciepłe - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

POMIESZCZENIA OGRZEWANE

NR	NAZWA	θ _i [°C]	STREFA	V' [m³/h]	Φ _v [W]	Φ _t [W]	A [m²]	V [m³]	Φ _{ak} [W]	Φ _{sk}
1.0	Laboratorium informatyki	20.0	Strefa 01	11.8	157.3	3389.4	63.5	244.5	3546.7	8.6
1.02	Sala VR	20.0	Strefa 01	15.5	206.9	2572.8	83.5	321.5	2779.7	6.8
1.03	Sala laboratoryjna	20.0	Strefa 01	22.3	296.8	4242.8	119.8	461.2	4539.6	11.0
1.04	Magazyn	20.0	Strefa 01	4.0	52.8	472.2	21.3	82.0	525.0	1.3
1.07	Zaplecze	20.0	Strefa 01	1.4	18.3	424.5	7.4	28.5	442.8	1.1
1.08	Bufet	20.0	Strefa 01	1.5	19.6	0.0	7.9	30.4	19.6	0.0
1.09	Bufet	20.0	Strefa 01	4.1	54.8	675.0	22.1	85.1	729.8	1.8
1.17	Ochroźnia	20.0	Strefa 01	1.3	17.8	191.5	7.2	27.7	209.4	0.5
1.18	Wiatrołap	16.0	Strefa 01	0.0	0.0	176.0	6.8	26.2	176.0	0.4
1.19	Przedśionek	16.0	Strefa 01	0.0	0.0	-202.2	6.2	23.9	-202.2	-0.5
1.20	Przedśionek	16.0	Strefa 01	0.0	0.0	1001.7	9.8	37.7	1001.7	2.4
1.22	Komunikacja	20.0	Strefa 01	0.0	0.0	295.5	20.3	78.2	295.5	0.7
1.24	Klatka schodowa	16.0	Strefa 01	0.0	0.0	38.6	20.5	78.9	38.6	0.1
0	Zestawienie dla: Wydział			61.8	824.4	13277.8	396.3	1525.8	14102.1	34.3

Aula

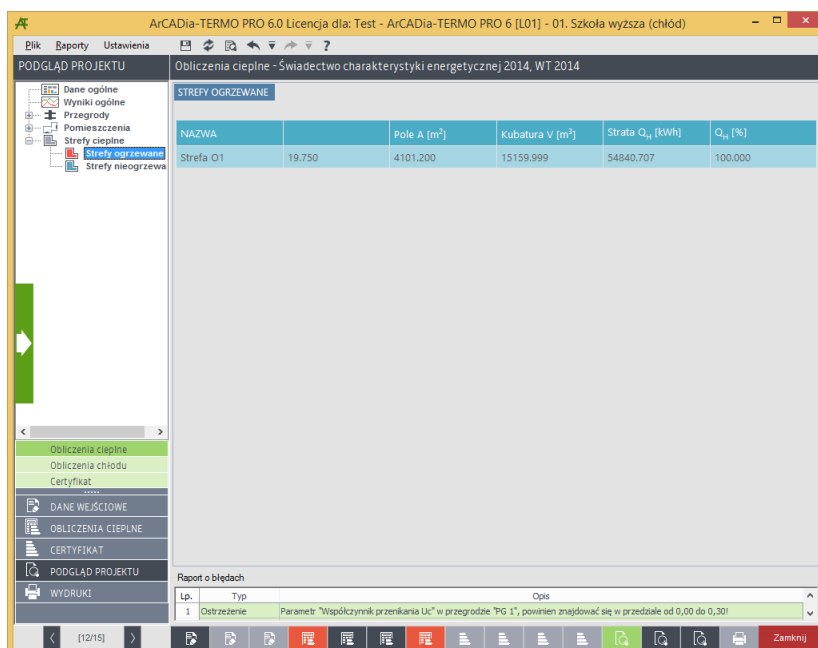
NR	NAZWA	θ _i [°C]	STREFA	V' [m³/h]	Φ _v [W]	Φ _t [W]	A [m²]	V [m³]	Φ _{ak} [W]	Φ _{sk}
1.05	Aula	20.0	Strefa 01	78.0	1039.6	9640.6	129.8	463.4	10680.2	26.0
1.06	Magazyn	20.0	Strefa 01	1.3	17.9	3040.7	7.8	27.8	3058.6	7.4
1.10	Magazyn	20.0	Strefa 01	2.3	30.7	290.0	12.4	47.7	320.7	0.8
1.11	WC niepełnosprawnych	20.0	Strefa 01	0.9	11.4	165.7	4.6	17.7	177.0	0.4

Raport o błędach

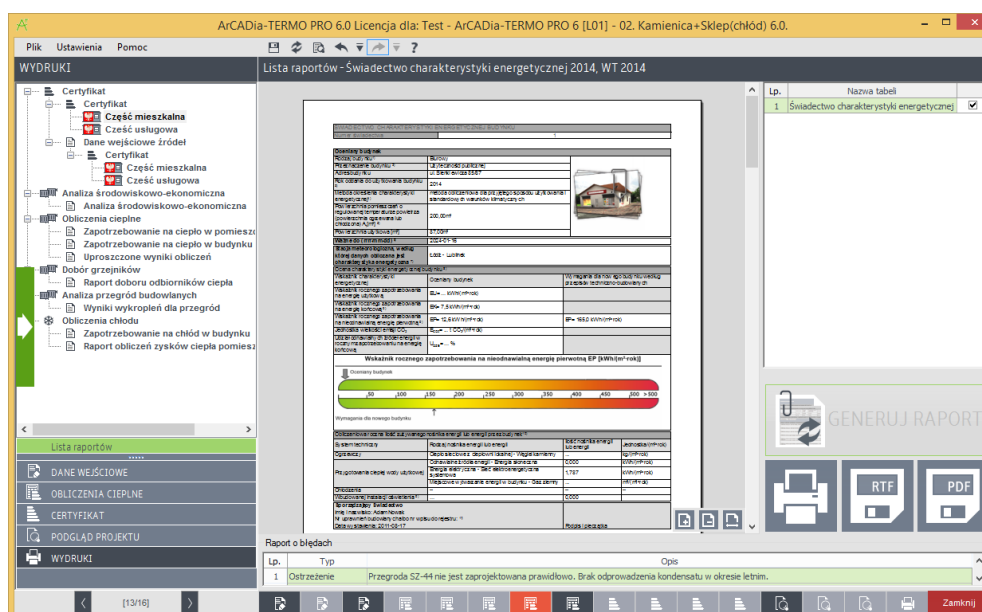
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "PG 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

Raport zestawienie strat w pomieszczeniach

Wydruki obliczeń

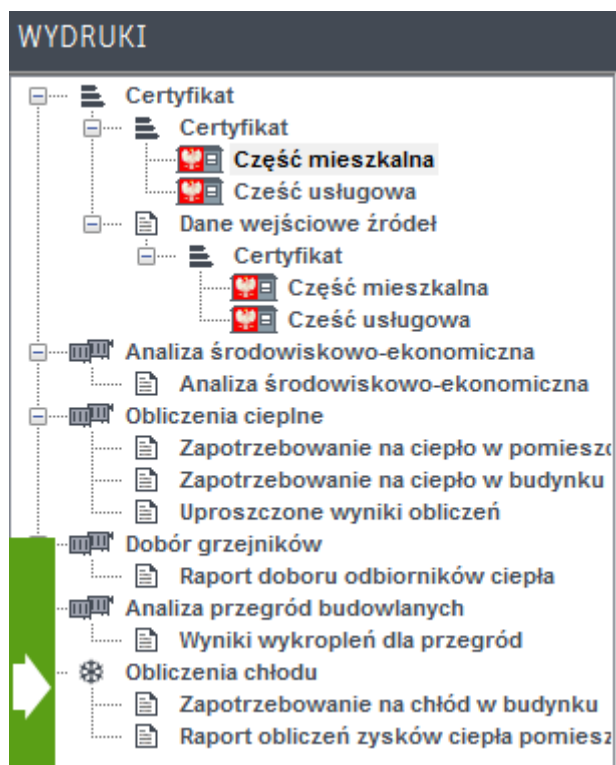


Raport zestawienie sezonowego zapotrzebowania stref ciepłych



Wydruki. Podgląd raportu świadectwa energetycznego

Wydruki obliczeń



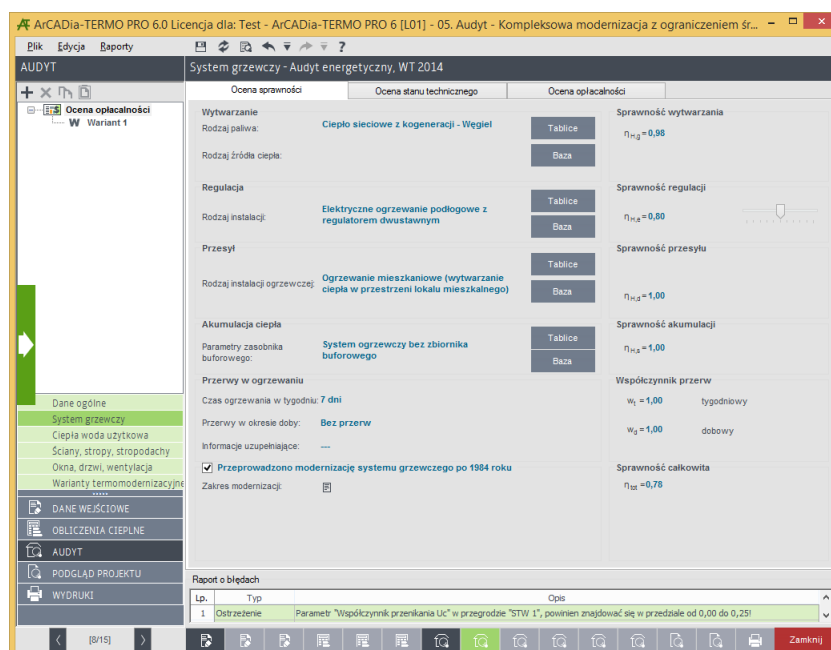
Wydruki. Drzewko raportów



Wydruki. Przyciski wydruku oraz zapisu raportu do formatu RTF i PDF

10 PRACA Z MODUŁEM AUDYT

10.1 OPIS ELEMENTÓW MODUŁU AUDYT



Przykładowe okno dialogowe w module Audyt.

Po lewej stronie okna znajdują się zakładki wyboru okien dialogowych modułu Audyt oraz umieszczone ponad przyciskami okien dialogowych pole zawierające, zależnie od wybranego okna, drzewa przegród, pomieszczeń lub wariantów.

Moduł audyt składa się z 6 odrębnych okien dialogowych służących do podania przez audytora wszystkich koniecznych danych służących do prawidłowego wykonania audytu energetycznego zgodnie z rozporządzeniem.

Poszczególne okna dialogowe to:

- ***Dane ogólne,***
- ***System grzewczy,***
- ***Ciepła woda użytkowa,***
- ***Ściany, stropy, stropodachy,***
- ***Okna, drzwi, wentylacja,***
- ***Warianty termomodernizacyjne.***

W centralnej części znajduje się okno służące do wprowadzania danych do programu:

Praca z modułem Audyt

Wytwarzanie		
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel	Tablice
Rodzaj źródła ciepła:		Baza
Regulacja		
Rodzaj instalacji:	Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem dwustawnym	Tablice
		Baza
Przesył		
Rodzaj instalacji ogrzewczej:	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	Tablice
		Baza
Akumulacja ciepła		
Parametry zasobnika buforowego:	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	Tablice
		Baza
Przerwy w ogrzewaniu		
Czas ogrzewania w tygodniu: 7 dni		
Przerwy w okresie doby: Bez przerw		
Informacje uzupełniające: ---		
☒ Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego po 1984 roku		
Zakres modernizacji:		

Okno służące do charakterystyki systemu grzewczego.

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

Sprawność wytwarzania	
$\eta_{H,g} = 0,98$	
Sprawność regulacji	
$\eta_{H,g} = 0,80$	
Sprawność przesyłu	
$\eta_{H,g} = 1,00$	
Sprawność akumulacji	
$\eta_{H,g} = 1,00$	
Współczynnik przerw	
$w_t = 1,00$	tygodniowy
$w_d = 1,00$	dobowy
Sprawność całkowita	
$\eta_{tot} = 0,78$	

Okno z wynikami doboru sprawności systemu grzewczego.

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

Raport o błędach		
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "STW 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!
2	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "PG 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!
3	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "SZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!
4	Informacja	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "TYZ 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 1,30!

Okno raportu o błędach.

10.2 WPROWADZANIE DANYCH DO OKIEN DIALOGOWYCH

10.2.1 ETAP Dane ogólne

Etap i **DANE OGÓLNE** składa się z trzech elementów: okna z *drzewkiem pomieszczeń* oraz zakładek: **DANE OGÓLNE**, **KOSZTY ENERGII**, **DANE DO AUDYTU**.

The screenshot shows the 'Dane ogólne' tab in the ArcADia-TERMO PRO 6.0 software. The main window is titled 'Dane ogólne - Audyt energetyczny, WT 2014'. It features a project tree on the left with categories like 'Inne', 'Mieszkalne', and 'Nieogrzewane'. The main area is divided into several sections:

- Dane uzupełniające**: Includes fields for 'Rodzaj systemu grzewczego budynku' (Centralne), 'Sposób przygotowania ciepłej wody' (Centralne), and 'Typ budynku' (Ciężki).
- Zmierzone zużycie ciepła**: A table showing 'Ogrzewanie' with values for 'Ciepła woda użytkowa' (270,00 GJ/rok) and 'Ciepła woda użytkowa' (40,00 GJ/rok).
- Moc zamówiona**: A table showing 'Ogrzewanie' with values for 'Ciepła woda użytkowa' (0,0500 MW) and 'Ciepła woda użytkowa' (0,0200 MW).
- Zestawienie pomieszczeń**: A table with columns 'Lp.', 'Grupa pomieszczeń', and 'Powierzchnia'. It lists 'Inne', 'Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne', 'Mieszkalne', and 'Nieogrzewane'.
- Raport o błędach**: A table with columns 'Lp.', 'Typ', and 'Opis'. It lists an error: 'Ostrzeżenie: Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "STW 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!'.

Etap Dane ogólne. Zakładka Dane ogólne

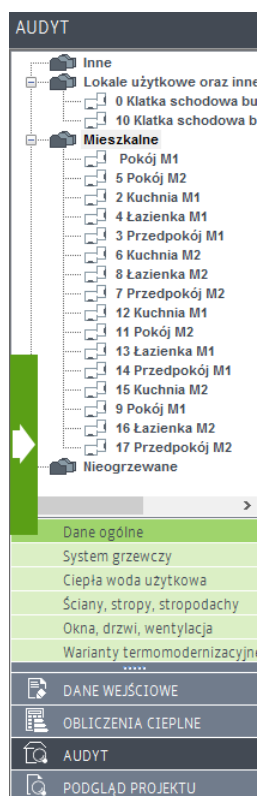
The screenshot shows the 'Dane do audytu' tab in the ArcADia-TERMO PRO 6.0 software. The main window is titled 'Dane do audytu - Audyt energetyczny, WT 2014'. It features a project tree on the left with categories like 'Inne', 'Mieszkalne', and 'Nieogrzewane'. The main area is divided into several sections:

- Dane ogólne**: Includes fields for 'Rodzaj systemu grzewczego budynku' (Centralne), 'Sposób przygotowania ciepłej wody' (Centralne), and 'Typ budynku' (Ciężki).
- Zmierzone zużycie ciepła**: A table showing 'Ogrzewanie' with values for 'Ciepła woda użytkowa' (270,00 GJ/rok) and 'Ciepła woda użytkowa' (40,00 GJ/rok).
- Moc zamówiona**: A table showing 'Ogrzewanie' with values for 'Ciepła woda użytkowa' (0,0500 MW) and 'Ciepła woda użytkowa' (0,0200 MW).
- Zestawienie pomieszczeń**: A table with columns 'Lp.', 'Grupa pomieszczeń', and 'Powierzchnia'. It lists 'Inne', 'Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne', 'Mieszkalne', and 'Nieogrzewane'.
- Raport o błędach**: A table with columns 'Lp.', 'Typ', and 'Opis'. It lists an error: 'Ostrzeżenie: Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "STW 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!'.

Etap Dane ogólne. Zakładka Dane do audytu.

Praca z modułem Audyt

10.2.1.1 Drzewko pomieszczeń



Okno z drzewkiem pomieszczeń

Funkcją drzewka pomieszczeń jest przyporządkowanie zdefiniowanych pomieszczeń do dwóch grup:

- **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
- **LOKALE UŻYTKOWE ORAZ INNE POMIESZCZENIA NIEMIESZKALNE** – do której muszą zostać podporządkowane pomieszczenia składające się na powierzchnię użytkową lokali użytkowych oraz inne pomieszczeń niemieszkalnych.
- **MIESZKALNE** – do której muszą zostać przyporządkowane pomieszczenia składające się na powierzchnię użytkową części mieszkalnej
- **NIEOGRZEWANE** – w której znajdują się pomieszczenia nieogrzewane

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 CIEPŁA** oraz **ZESTAWIENIA POMIESZCZEŃ** zgrupowanych w drzewku pomieszczeń

Praca z modułem Audyt

Dane ogólne - Audyt energetyczny, WT 2014

Dane ogólne	Koszty energii	Dane do audytu															
Dane uzupełniające Rodzaj systemu grzewczego budynku: Centralne Sposób przygotowania ciepłej wody: Centralne Typ budynku: Ciężki Inne dane charakteryzujące budynek:																	
Zapotrzebowanie budynku na moc ciepłą: $q_g = 38217,59 \text{ W}$ $q_g = 38,22 \text{ kW}$ $q_g = 0,0382 \text{ MW}$ Zapotrzebowanie budynku na ciepło: $Q_g = 32703,71 \text{ kWh}$ $Q_g = 117,73 \text{ GJ}$																	
☒ Zmierzone zużycie ciepła Ogrzewanie: 270,00 GJ/rok Ciepła woda użytkowa: 40,00 GJ/rok Wprowadz dane																	
☒ Moc zamówiona Ogrzewanie: 0,0500 MW Ciepła woda użytkowa: 0,0200 MW																	
Zestawienie pomieszczeń <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lp.</th> <th>Grupa pomieszczeń</th> <th>Powierzchnia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Inne</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne</td> <td>40,75</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mieszkalne</td> <td>251,72</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Nieogrzewane</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Lp.	Grupa pomieszczeń	Powierzchnia	1	Inne	0,00	2	Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne	40,75	3	Mieszkalne	251,72	4	Nieogrzewane	0,00
Lp.	Grupa pomieszczeń	Powierzchnia															
1	Inne	0,00															
2	Lokale użytkowe oraz inne pomieszczenia niemieszkalne	40,75															
3	Mieszkalne	251,72															
4	Nieogrzewane	0,00															
Liczba lokali mieszkalnych: 4,00 Liczba osób użytkujących budynek: 12,00																	

Zakładka do wprowadzania danych ogólnych

10.2.1.2.1 Dane uzupełniające

Dane uzupełniające

Rodzaj systemu grzewczego budynku: **Centralne**

Sposób przygotowania ciepłej wody: **Centralne**

Typ budynku: **Ciężki**

Inne dane charakteryzujące budynek:

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: **0,0500 MW**

Ciepła woda użytkowa: **0,0200 MW**

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 ciepła**

Ogrzewanie: **270,00 GJ/rok**

Ciepła woda użytkowa: **40,00 GJ/rok**

Pole do wprowadzania zużycia ciepła

Praca z modułem Audyt

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	31	200	30
Luty	-5 28	28	200	30
Marzec	3 31	31	100	30
Kwiecień	9 0	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	20	50	30
Listopad	5 30	30	100	30
Grudzień	3 31	31	200	30

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*

Praca z modułem Audyt

Dane ogólne - Audyt energetyczny, WT 2014

Dane ogólne	Koszty energii				Dane do audytu					
Koszty energii Centralne ogrzewanie przed modernizacją po modernizacji Ciepła woda użytkowa przed modernizacją po modernizacji										
Zmienne Oz	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$						
Stale miesięczne Om	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$						
Abonamentowe Ab	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$						
Koszty uzupełniające Koszt 1 m³ zimnej wody 6,50 $\frac{\text{zł}}{\text{m}^3}$ Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej przed modernizacją po modernizacji 29,09 $\frac{\text{zł}}{\text{m}^3}$ 17,21 $\frac{\text{zł}}{\text{m}^3}$ Koszt ogrzania powierzchni użytkowej 4,06 $\frac{\text{zł}}{\text{m}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$ 2,08 $\frac{\text{zł}}{\text{m}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$ Inne 0 zł 0 zł Oblicz koszty										
☒ Kalkulator ceny energii w przypadku ogrzewania indywidualnego										
Lp.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Wskaźnik EER/COP	Urządzenia pomocnicze	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]	
1	Paliwo - Olej opałowy	...	0,03629 GJ/l			1,51	...	zł/l	100	41,73
Suma: 100,00 % Średnia cena energii: 41,73 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$										

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 ogrzewanie		Ciepła woda użytkowa	
	przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$
Stale miesięczne Om	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$
Abonamentowe Ab	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$

Pole do wprowadzania kosztów energii

W grupie **KOSZTY ENERGII** audytor ma za zadanie podanie następujących kosztów energii:

- Koszty **ZMIENNE OZ** – koszty zmienne audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.
- Koszty **STAŁE MIESIĘCZNE OM** – koszty stałe audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.
- Koszty **ABONAMENTOWE AB** – audytor podaje uzupełniając pola edycyjne. Koszty te należy podać dla **CENTRALNEGO OGRZEWANIA** i **CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** dla stanu **przed i po modernizacji**.

Konieczne jest podanie kosztów energii, gdyż ich brak nie pozwoli na wykonanie jakichkolwiek obliczeń optymalizacyjnych w programie.

Praca z modułem Audyt

10.2.1.3.2 Koszty uzupełniające

Koszty uzupełniające		
Koszt 1 m ³ zimnej wody	6,50 $\frac{zł}{m^3}$	
Koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej	29,09 $\frac{zł}{m^3}$	17,21 $\frac{zł}{m^3}$
Koszt ogrzania powierzchni użytkowej	4,06 $\frac{zł}{m^2 \cdot m \cdot c}$	2,08 $\frac{zł}{m^2 \cdot m \cdot c}$
Inne	0 zł	0 zł

Oblicz koszty

Pole do wprowadzania kosztów uzupełniających.

Audytör może podać także **KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE** które mogą występować w analizowanym budynku, a posłużą one do uzupełnienia karty audytu energetycznego. Dane podane w grupie **KOSZTY UZUPEŁNIAJĄCE** nie służą do żadnych obliczeń w programie.

Na koszty uzupełniające składają się:

- **KOSZT PODGRZANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ** – audytör podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji.
- **KOSZT OGRZANIA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ** – audytör podaje dane uzupełniając pole edycyjne dla stanu przed i po modernizacji.
- **INNE KOSZTY** – audytör 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

Kalkulator ceny energii w przypadku ogrzewania indywidualnego									
Lp.	Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Jedn.	Wskaźnik EER/COP	Urządzenia pomocnicze	Koszt jedn. paliwa	Jedn.	Udział [%]	Koszt energii [zł/GJ]
1	Paliwo – Węgiel kamienny ...	0,02772	GJ/kg			0,80	zł/kg	50	28,86
2	Paliwo – Kolektory słoneczne				1,00	0,50	zł/kWh	50	0,50

Suma: 100,00 % Średnia cena energii: 14,68 $\frac{zł}{GJ}$

Kalkulator kosztów energii.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowych rodzajów paliwa,



usuwanie rodzajów paliwa,



przesuwanie do góry,



przesuwanie do dołu,



kalkulator

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

Audytör może dodawać dowolną liczbę paliw, które są wykorzystywane w budynku. Aby dokonać stosownych obliczeń audytör musi podać następujące informacje:

Praca z modułem Audyt

- **RODZAJ PALIWA** – wybierany za pomocą listy rozwijalnej lub podawany samodzielnie przez audytora
- **WARTOŚĆ OPALOWA** – dobierana automatycznie przez program lub podawana samodzielnie przez audytora.
- **KOSZT JEDN. PALIWA** – koszt jednostkowy paliwa podawany samodzielnie przez audytora.
- **% UDZIAŁ** – procentowy udział danego paliwa (lub źródła ciepła zasilanego danym paliwem) podawany w polu edycyjnym przez audytora. Należy pamiętać, aby **Suma** procentowych udziałów była równa 100%.

Po podaniu wszystkich danych do obliczeń program oblicza:

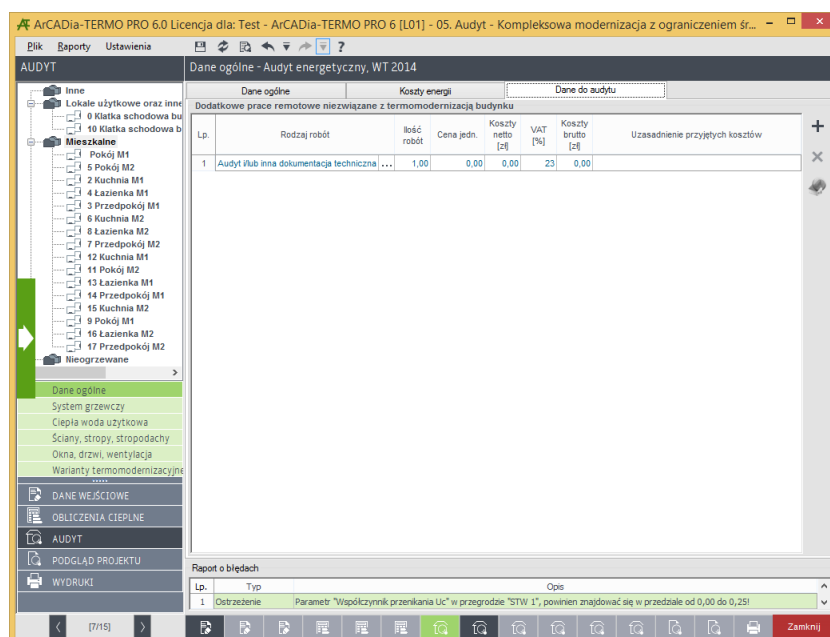
- **[z/GJ]** – cenę 1 GJ energii dla danego paliwa
- **ŚREDNIA CENA ENERGII** – średnia cena energii obliczona z uwzględnieniem jednostkowych kosztów energii dla każdego z paliw oraz procentowych udziałów.

Wartość **ŚREDNIEJ CENY ENERGII** obliczonej na kalkulatorze możemy wykorzystać do podania **KOSZTÓW ZMIENNYCH OZ** w grupie **KOSZTY ENERGII**.

10.2.1.4 Zakładka Dane do audytu

Zakładka **DANE DO AUDYTU** służy do wprowadzenia danych związanych z kosztami dodatkowych robót przeprowadzonych podczas modernizacji budynku oraz kosztów poniesionych przez audytora związanych w audytu.

Zakładka składa się z tabeli, do której należy wstawić odpowiednie dane. Dane te pojawią się w etapie Warianty Termomodernizacyjne dla każdego wariantu.

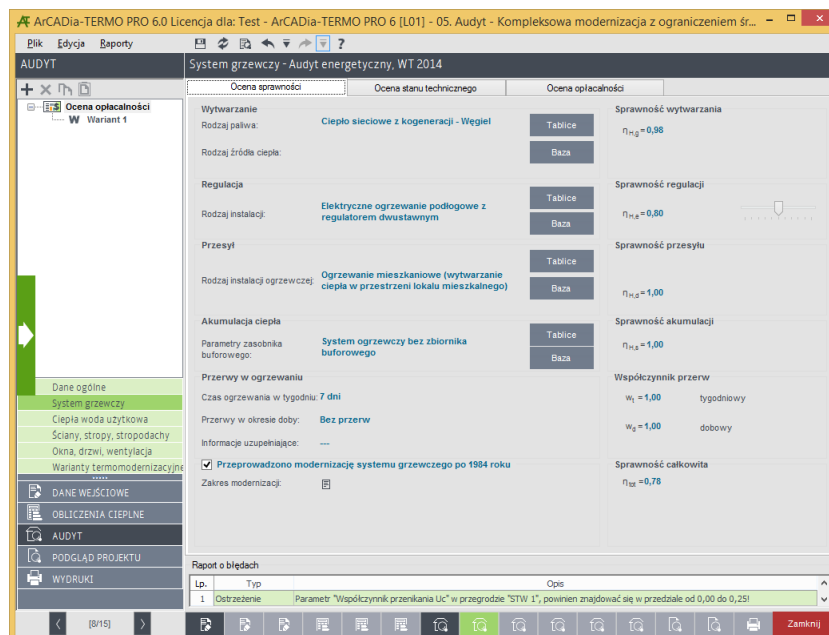


Zakładka Dane do audytu.

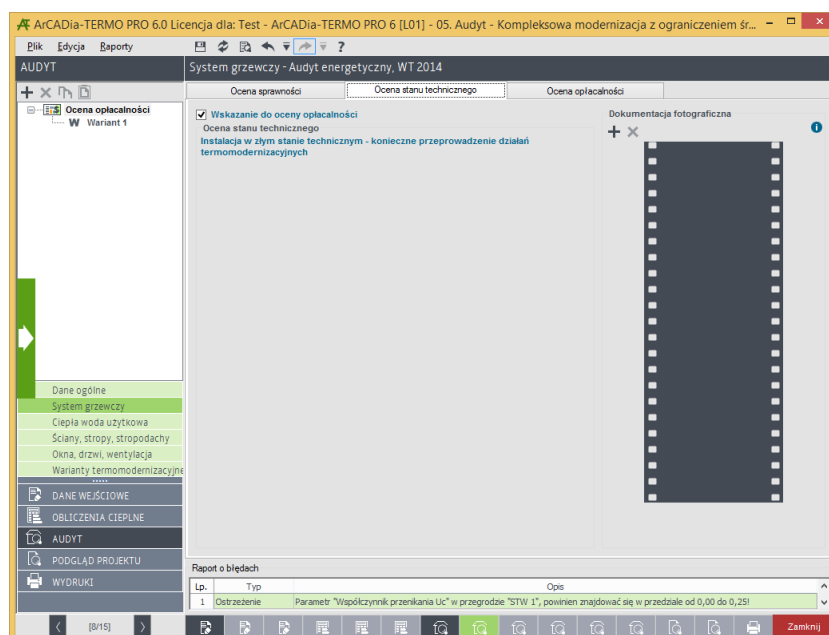
10.2.2 Okno dialogowe System grzewczy

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

Praca z modułem Audyt

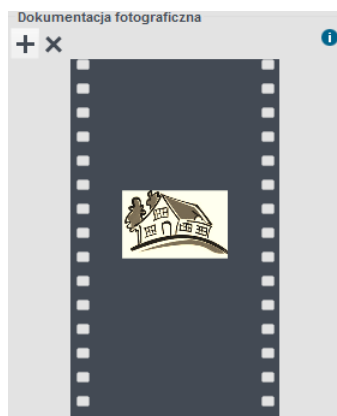


Okno System grzewczy wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.



Zakładka Ocena stanu technicznego dla systemu grzewczego

Praca z modułem Audyt



Pole do dodania dokumentacji fotograficznej.

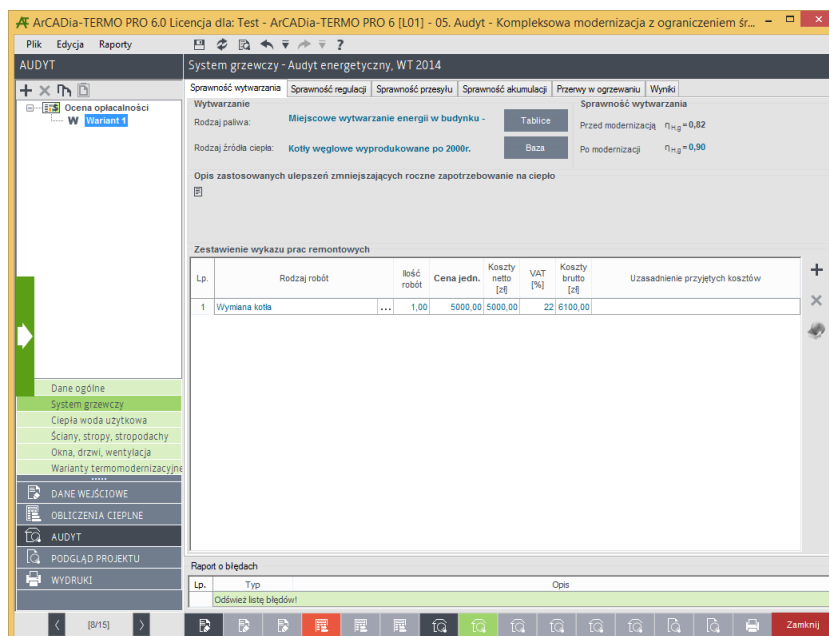
Audytor ma możliwość dodania do programu fotografii dotyczących ocenianego systemu grzewczego w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowej fotografii,

X usuwanie fotografii,

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



Warianty temomodernizacyjne systemu grzewczego

Praca z modułem Audyt

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,

10.2.2.1 Warianty temomodernizacyjne systemu grzewczego

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

10.2.2.1.1 Sprawność wytwarzania

System grzewczy - Audyt energetyczny, WT 2014

Sprawność wytwarzania	Sprawność regulacji	Sprawność przesyłu	Sprawność akumulacji	Przerwy w ogrzewaniu	Wyniki		
Wytwarzanie Rodzaj paliwa: Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Tablice Rodzaj źródła ciepła: Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Baza				Sprawność wytwarzania Przed modernizacją $\eta_{H,g} = 0,82$ Po modernizacji $\eta_{H,g} = 0,90$			
Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło 							
Zestawienie wykazu prac remontowych							
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wymiana kotła	...	1,00	5000,00	5000,00	22	6100,00

Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

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

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego rodzaju usprawnienia,



usuwanie rodzaju usprawnienia,

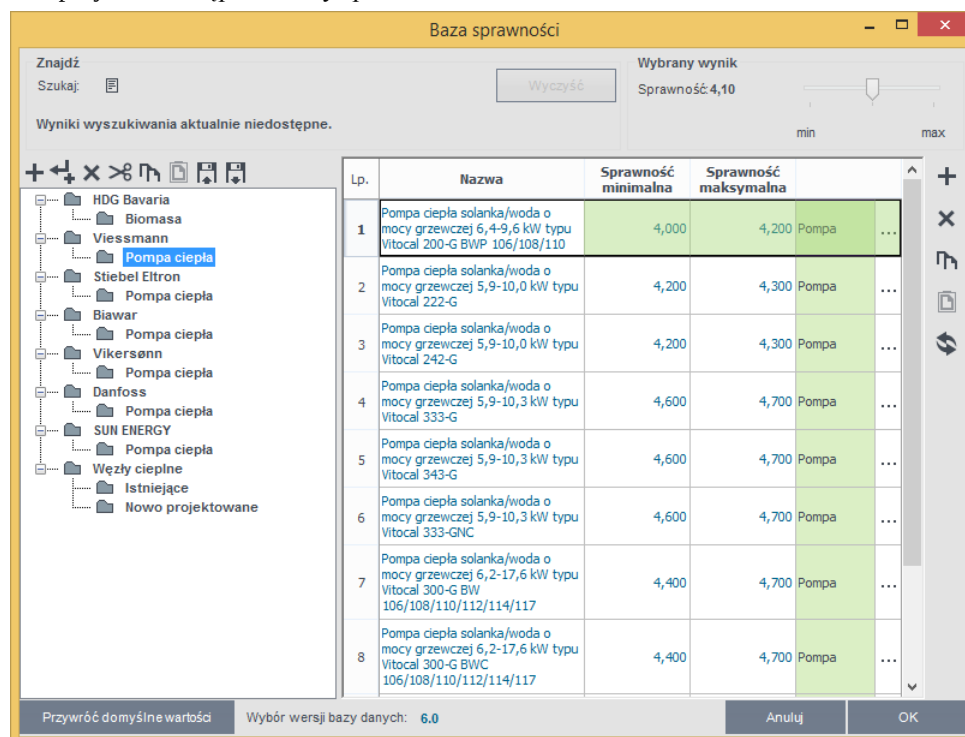


dostęp do obliczeń programu Ceninvest

Praca z modułem Audyt

Baza

przycisk dostępu do bazy sprawności



Baza sprawności

W grupie **WYTWARZANIE** należy wybrać z listy rozwijalnej **RODZAJ PALIWA** oraz wybrać występujący w budynku **TYP KOTŁA/PIECA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych określone są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora. Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH**, które charakteryzują system wytwarzania ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie **WYTWARZANIE** informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** zostanie dobrana **odpowiednia** sprawność wytwarzania. Audytor będzie miał również możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres sprawności, audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość ustawienia **odpowiedniej** wartości sprawności.

Rodzaj paliwa:

Paliwo stałe (węgiel, koks)

Paliwo gazowe lub płynne

Paliwo gazowe

Paliwo stałe

Energia elektryczna

Paliwo stałe (słoma)

Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)

Paliwo stałe (węgiel)

Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)

Źródło zdalaczynne

Inne

Typ kotła/pieca:

Paliwo stałe (węgiel, koks)	Kotły wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
	Kotły wyprodukowane po 1980 r.	0,65-0,75
Paliwo gazowe lub płynne	Kotły z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	0,65-0,86

Praca z modułem Audyt

	Kotły z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	0,75-0,88
Paliwo gazowe	Kotły kondensacyjne	0,95-1,00
Paliwo stałe	Piece ceramiczne (kaflowe)	0,25-0,40
	Piece metalowe	0,55-0,65
Energia elektryczna	Kotły elektryczne przepływowe	0,94
	Kotły elektryczne	0,97
	Kotły elektrotermiczne	1,00
Paliwo stałe (słoma)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,57-0,63
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,65-0,70
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,65-0,75
Paliwo stałe (drewno, polana, brykiety drewniane, pelety, zrębki drewniane)	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,65-0,72
	Kotły wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,77-0,83
	Kotły automatyczne o mocy powyżej 100kW do 600kW	0,80-0,85
Paliwo stałe (węgiel)	Kotły z paleniskiem retortowym	0,80-0,85
Paliwo stałe (słoma, drewno, pelety)	Kotły automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
Źródło zdalaczynne	Węzeł cieplny	1,00
Inne		

Sprawność wytwarzania	
Przed modernizacją	$\eta_{H,G} = 0,82$
Po modernizacji	$\eta_{H,G} = 0,90$

Pola do charakterystyki wytwarzania ciepła wg Rozporządzenia MInR z 03.06.2014.

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

Praca z modułem Audyt

16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne
----	--------------------------------------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,g}$.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000r.	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy 100-600kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne-przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50kW	0,87-0,91
19	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50-120kW	0,91-0,97
20	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW	0,94-0,98
21	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	0,91-0,97
22	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (55/45°C)	0,94-1,00
23	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (70/55°C)	0,91-0,98
24	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	0,95-1,01
25	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (70/55°C)	0,92-0,99
26	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (55/45°C)	0,96-1,02
27	Pompy ciepła woda/woda w nowych budynkach	3,80
28	Pompy ciepła woda/woda w istniejących budynkach	3,50
29	Pompy ciepła glikol/woda w nowych budynkach	3,50
30	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	3,30
31	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach	2,70
32	Pompy ciepła powietrze/woda w istniejących budynkach	2,50
33	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	0,91
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

Praca z modułem Audyt

10.2.2.1.2 Sprawność przesyłu

System grzewczy - Audyt energetyczny, WT 2014

Sprawność wytwarzania | Sprawność regulacji | **Sprawność przesyłu** | Sprawność akumulacji | Przerwy w ogrzewaniu | Wyniki

Przesył

Rodzaj instalacji ogrzewczej: C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w

Tablice

Baza

Sprawność przesyłu

Przed modernizacją $\eta_{H,d} = 0,80$

Po modernizacji $\eta_{H,d} = 0,96$

Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło

Zestawienie wykazu prac remontowych

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej	1,00	600,00	600,00	22	732,00	

Pola do charakterystyki przesyłu ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.



- dostęp do programu Ceninwest

W grupie **PRZESYŁ** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej **RODZAJ OGRZEWANIA**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH** które charakteryzują system przesyłu ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie **PRZESYŁ**, informacji z list rozwijalnych w grupie **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU** zostanie dobrana **odpowiednia** sprawność wytwarzania. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje **podanie** zakresu sprawności, audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania **odpowiedniej** wartości sprawności.

Przesył

Rodzaj instalacji ogrzewczej: C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w

Tablice

Baza

Sprawność przesyłu

Przed modernizacją $\eta_{H,d} = 0,80$

Po modernizacji $\eta_{H,d} = 0,96$

Pola do charakterystyki przesyłu ciepła wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ INSTALACJI OGRZEWOCZEJ – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,d}$.

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,00
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,00
3	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. ogrzewanych	0,96-0,98

Praca z modułem Audyt

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 indywidualnie.

możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$

Okno umożliwiające obliczenie sprawności przesyłu

PARAMETRY WODY – wariant na podstawie, którego wstawiane będą wartości q_l : 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**, **1/2 GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**.

q_l [W/m]- jednostkowa strata ciepła przewodów centralnego ogrzewania, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku **...**.

Praca z modułem Audyt

Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN
		10-15	20-32	40-65	80-100	10-15	20-32	40-65	80-100
90/70 °C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	½ grubości wg WT 1)	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70 °C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	½ grubości wg WT 1)	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55 °C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	½ grubości wg WT 1)	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45 °C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	½ grubości wg WT 1)	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28 °C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	½ grubości wg WT 1)	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

1) grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, z późn.zm.), dalej oznaczone „WT”

Tabela z wartościami jednostkowych strat ciepła przez przewody centralnego ogrzewania

$t_{SG} [h]$ - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$ – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\Sigma \Delta Q_{H,d} [kWh/rok]$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{H,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma \Delta Q_{H,d}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref ciepłych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Q_h

$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy **REGULACJA**.

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

Praca z modułem Audyt

10.2.2.1.3 Sprawność regulacji

System grzewczy - Audyt energetyczny, WT 2014

Sprawność wytwarzania Sprawność regulacji Sprawność przesyłu Sprawność akumulacji Przerwy w ogrzewaniu Wyniki

Regulacja

Rodzaj instalacji: **Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu**

Tablice Baza

Sprawność regulacji

Przed modernizacją $\eta_{H,e} = 0,77$

Po modernizacji $\eta_{H,e} = 0,89$

Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło

Zestawienie wykazu prac remontowych

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Termostaty	20,00	150,00	3000,00	0	3000,00	
2	Wymiana grzejników	20,00	500,00	10000,00	0	10000,00	

Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczego wg 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 UZUPELNIAJĄCYCH**, które charakteryzują system regulacji ciepła w budynku.

Na podstawie wybranych w grupie regulacja, informacji z list rozwijalnych w grupie **WSPÓŁCZYNNIK REGULACJI** (nie mylić ze sprawnością regulacji, która obliczana jest na podstawie współczynnika regulacji) zostanie dobrana wartość współczynnika regulacji. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

W przypadku gdy rozporządzenie przewiduje zakres wartości współczynnika audytor za pomocą suwaka będzie miał możliwość wybrania odpowiedniej wartości.

Regulacja

Rodzaj instalacji: **Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu**

Tablice Baza

Sprawność regulacji

Przed modernizacją $\eta_{H,e} = 0,77$

Po modernizacji $\eta_{H,e} = 0,89$

Pola do charakterystyki regulacji systemu grzewczego wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

RODZAJ INSTALACJI – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,e}$.

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

Praca z modułem Audyt

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

Vs [dm³] – pojemność zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-1000000).

qs [W/dm³] – jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ***.

Wariant A Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm ³]	Parametry termiczne 70/55 °C i wyżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,7–0,9	1,1–1,4	2,0–2,7
	200	0,5–0,7	0,8–1,1	1,6–2,1
	500	0,4–0,5	0,6–0,8	1,2–1,6
	1000	0,3–0,4	0,5–0,6	1,0–1,3
	2000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,8–1,0
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,5–0,7	0,8–1,1	1,5–2,2
	200	0,4–0,6	0,6–0,9	1,2–1,7
	500	0,3–0,4	0,5–0,7	0,9–1,3
	1000	0,2–0,3	0,4–0,5	0,7–1,0
	2000	0,2	0,3–0,4	0,6–0,8

Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B Parametry termiczne 55/45 °C i niżej

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm ³]	Parametry termiczne 55/45 °C i niżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,3–0,5	0,5–0,8	0,9–1,6
	200	0,2–0,4	0,4–0,7	0,7–1,3
	500	0,2–0,3	0,3–0,5	0,5–1,0
	1000	0,1–0,2	0,2–0,4	0,4–0,8
	2000	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,6
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,1–0,4	0,2–0,6	0,4–1,1
	200	0,1–0,3	0,2–0,4	0,3–0,9
	500	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,6
	1000	0,1–0,2	0,1–0,3	0,2–0,5
	2000	0,0–0,1	0,1–0,2	0,1–0,4

Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

t_{SG} [h] – czas trwania sezonu grzewczego, wartość pobierana z części strefy cieplnej z parametrów Ld (dla normy PN B 02025) t (dla norm PN EN 832 i 13790).

ΔQ_{H,S} [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią) $\Delta Q_{H,S} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}$

ΣΔQ_{H,S} [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). $\Sigma \Delta Q_{H,S} = \Sigma (\Delta Q_{H,S})$

η_{H,S} – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,S} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \Sigma \Delta Q_{H,S}}$$

Gdzie:

Q_{H,nd} – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych.

ΔQ_{H,e} – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$, gdzie η_{H,e} jest pobierane z grupy **REGULACJA**,

Praca z modułem Audyt

$\Delta Q_{H,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy **PRZESYŁ** z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć $\eta_{H,s}$ należy najpierw obliczyć $\Delta Q_{H,d}$).

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

10.2.2.1.5 Przerwy w ogrzewaniu

System grzewczy - Audyt energetyczny, WT 2014

Sprawność wytwarzania	Sprawność regulacji	Sprawność przesyłu	Sprawność akumulacji	Przerwy w ogrzewaniu	Wyniki
-----------------------	---------------------	--------------------	----------------------	----------------------	--------

Przerwy w ogrzewaniu:

Czas ogrzewania w tygodniu: **7 dni**

Przerwy w okresie doby: **Bez przerw**

Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło

Zestawienie wykazu prac remontowych

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów

Współczynnik przerw:

Przed modernizacją	Po modernizacji	
$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$	tygodniowy
$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$	dobowy

Pola charakteryzujące przerwy w ogrzewaniu

W grupie **PRZERWY W OGRZEWANIU** należy wybrać za pomocą listy rozwijalnej liczbę dni ogrzewania w tygodniu w pozycji **PRZERWY W OKRESIE TYGODNIA** oraz wybrać wartość **PRZERW W OKRESIE DOBY**. Wartości możliwe do wyboru w listach rozwijalnych przedstawione są na podstawie rozporządzenia. Istnieje także możliwość podania własnych wartości przez audytora.

Dodatkowo audytor ma możliwość podania **INFORMACJI UZUPEŁNIAJĄCYCH** które charakteryzują stosowane w budynku przerwy w ogrzewaniu.

Na podstawie wybranych w grupie przerwy w ogrzewaniu, informacji z list rozwijalnych w grupie **WSPÓŁCZYNNIK PRZERW** zostaną dobrane wartości współczynników. Audytor będzie miał także możliwość podania własnej wartości.

7 dni
5 dni
Inne

Ilości dni ogrzewania w okresie tygodnia

Bez przerw
4 godziny
8 godzin
12 godzin
16 godzin
Inne
Zawory termostaticzne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania

Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

10.2.2.1.6 Modernizacja systemu grzewczego po 1984 roku

☒ **Przeprowadzono modernizację systemu grzewczego po 1984 roku**

Zakres modernizacji: **W 1996 roku wymieniono węzeł cieplny**

Pole do określenia zakresu modernizacji systemu grzewczego po 1984 roku

W przypadku gdy w budynku była przeprowadzana modernizacja systemu grzewczego po 1984 roku należy zaznaczyć pole wyboru **PRZEPROWADZONO MODERNIZACJĘ SYSTEMU GRZEWZEGO W LATACH PO 1984 ROKU** oraz konieczne podać w polu edycyjnym **ZAKRES MODERNIZACJI**.

Praca z modułem Audyt

10.2.2.1.7 Wyniki

W zakładce **Wyniki** należy podać wartości kosztów zmiennych, stałych i abonamentowych energii dla c.o.

Sprawność wytwarzania	Sprawność regulacji	Sprawność przesyłu	Sprawność akumulacji	Przerwy w ogrzewaniu	Wyniki		
☒ Indywidualne koszty energii					Wyniki obliczeń Przed modernizacją Po modernizacji Sprawność całkowita systemu c.o. $\eta_{tot} = 0,51$ $\eta_{tot} = 0,77$ Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{oc} = 233,08 \frac{GJ}{rok}$ $Q_{oc} = 153,11 \frac{GJ}{rok}$ Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy $q_{oc} = 38,22 kW$ $q_{oc} = 38,22 kW$ Wyniki optymalizacji Roczne oszcz. kosztów $\Delta O_{ro} = 2719,05 \frac{zł}{rok}$ SPBT: 7,29 lat		
Kalkulator kosztów							
przed modernizacją po modernizacji Zmienne Oz: $34,00 \frac{zł}{GJ}$ $34,00 \frac{zł}{GJ}$ Stałe miesięczne Om: $9879,00 \frac{zł}{MW \cdot m \cdot c}$ $9879,00 \frac{zł}{MW \cdot m \cdot c}$ Abonamentowe Ab: $0 \frac{zł}{m \cdot c}$ $0 \frac{zł}{m \cdot c}$							
Informacje uzupełniające:							
Wykaz prac remontowych							
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wymiana kotła	1,00	5000,00	5000,00	22	6100,00	
2	Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej	1,00	600,00	600,00	22	732,00	
3	Termostaty	20,00	150,00	3000,00	0	3000,00	
4	Wymiana grzejników	20,00	500,00	10000,00	0	10000,00	
Całkowity koszt modernizacji systemu grzewczego: 19832,00 zł							

10.2.2.2 Zakładka Ocena opłacalności

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 05. Audyt - Kompleksowa modernizacja z ograniczeniem sr...

AUDYT System grzewczy - Audyt energetyczny, WT 2014

Ocena sprawności Ocena stanu technicznego **Ocena opłacalności**

Dane główne do optymalizacji

Wariant	η [-]	wt [-]	wd [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	0,51	1,00	1,00		
Wariant 1	0,77	1,00	1,00	19832,00	7,29

Wyniki optymalizacji

Wariant optymalny: **Wariant 1**

Koszt: 19832,00 zł

SPBT: 7,29 lat

Zakres modernizacji

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana kotła	6100,00
2	Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej	732,00
3	Termostaty	3000,00
4	Wymiana grzejników	10000,00

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania Uc" w przegrodzie "STW 1", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,25!

Zakładka Ocena opłacalności

Praca z modułem Audyt

10.2.2.2.1 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do optymalizacji						
Wariant	η 0,1 [-]	wt [-]	wd [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]	
Istniejący	0,51	1,00	1,00			+
Wariant 1	0,77	1,00	1,00	19832,00	7,29	×

Pole z danymi do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** znajdują dane wprowadzone przez audytora w oknie wariantów. Audytor ma możliwość analizowania określonej przez siebie ilości wariantów poprzez dodawanie kolejnych. Po wybraniu wariantu z drzewa **OCENA OPLACALNOŚCI** otwarte zostanie okno, w którym audytor poda wszystkie konieczne dane do przeprowadzenia oceny opłacalności.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowego wariantu,

× usuwanie wariantu,

10.2.2.2.2 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów

Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów
 Nakłady na podstawie wyceny wykonawcy

Pole do podania informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW** w polu edycyjnym audytor ma możliwość podania wszystkich informacji dodatkowych oraz uwag związanych z optymalnym wariantem termomodernizacyjnym. W polu edycyjnym należy podać także uzasadnienia przyjętych nakładów na inwestycję.

10.2.2.2.3 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji		
Wariant optymalny: Wariant 1		
Koszt: 19832,00 zł		
SPBT: 7,29 lat		
Zakres modernizacji		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Wymiana kotła	6100,00
2	Założenie otuliny izolacyjnej z pianki poliuretanowej	732,00
3	Termostaty	3000,00
4	Wymiana grzejników	10000,00

Pole z wynikami optymalizacji.

Praca z modułem Audyt

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.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ (ϵH_g)
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65-0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50-0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym	
	- do 50 kW	0,87-0,91
	- 50-120 kW	0,91-0,97
	- 120-1200 kW	0,94-0,98
	Kotły gazowe kondensacyjne 1)	

Tabela z wartościami sprawności wytwarzania

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

Tabela ze wartościami sprawności przesyłania ciepła

Praca z modułem Audyt

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

Tabela z wartościami współczynników regulacji

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

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.

Praca z modułem Audyt

10.2.3 ETAP Audyt - Ciepła woda użytkowa

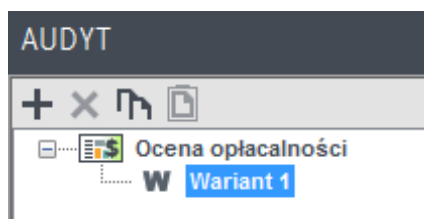
Etap Audyt-->Ciepła woda użytkowa. Obliczenia wg normy PN-92/B-01706

Etap Audyt → Ciepła woda użytkowa. Obliczenia wg Metody obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Okno dialogowe **CIEPŁA WODA UŻYTKOWA** składa się z pola z drzewkiem wariantów, zakładek **OCENA SPRAWNOŚCI**, **OCENA STANU TECHNICZNEGO**, **OCENA OPLACALNOŚCI** oraz z wywoływanego, po naciśnięciu nazwy wariantu w drzewku wariantów, **okna wariantu**, w którym to audytor wprowadza dane dotyczące wariantu termomodernizacyjnego.

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

Praca z modułem Audyt



Warianty temomodernizacyjne

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowego wariantu,

X 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.

Ciepła woda użytkowa - Audyt energetyczny, WT 2014

Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność akumulacji	Obliczenia Qw,nd i wyniki
Wytwarzanie Rodzaj paliwa: Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna Tablice Rodzaj źródła ciepła: Elektryczny podgrzewacz przepływowy Baza Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło Wykaz prac remontowych			
Sprawność wytwarzania Przed modernizacją $\eta_{WG} = 0,89$ Po modernizacji $\eta_{WG} = 0,99$			

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Miejscowe podgrzewacze przepływowe	3,00	300,00	900,00	22	1098,00	

Zakładka oceny sprawności wytwarzania ciepłej wody użytkowej wg rozporządzenia MI z 17.03.2009 r.

Zakładka składa się z grup:

- **WYTWARZANIE** oraz powiązanej z nią grupy **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA**.
- **PRZESYŁ** oraz powiązanej z nią grupy **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU**
- **WYNIKI OBLICZEŃ**
- **INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE** służące do obliczeń zapotrzebowania na ciepło oraz moc do celów ciepłej wody użytkowej.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowego rodzaju robót,

Praca z modułem Audyt



usuwanie istniejącego 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 - Sieć elektroenergetyczna	Tablice	Przed modernizacją $\eta_{W,g} = 0,89$
Rodzaj źródła ciepła:	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Baza	Po modernizacji $\eta_{W,g} = 0,99$

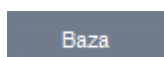
Pola do charakterystyki wytwarzania ciepłej wody użytkowej wg rozporządzenia MI z 17.03.2009 r.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę:

Sprawności wytwarzania ciepła (dla przygotowania ciepłej w... ✕		
Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{W,g}$ (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) sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, 2) sezonowy współczynnik wydajności grzejnej pompy ciepła (SPF) Uwaga: przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadku powinna uwzględniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie cieplne, całoroczny tryb pracy w układzie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej; w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartość średnią z podanego zakresu sprawności.		
		Anuluj OK

W przypadku wybrania wartości „**PALIWO-KOLEKTORY SŁONECZNE TERMICZNE**” wzór do obliczeń:

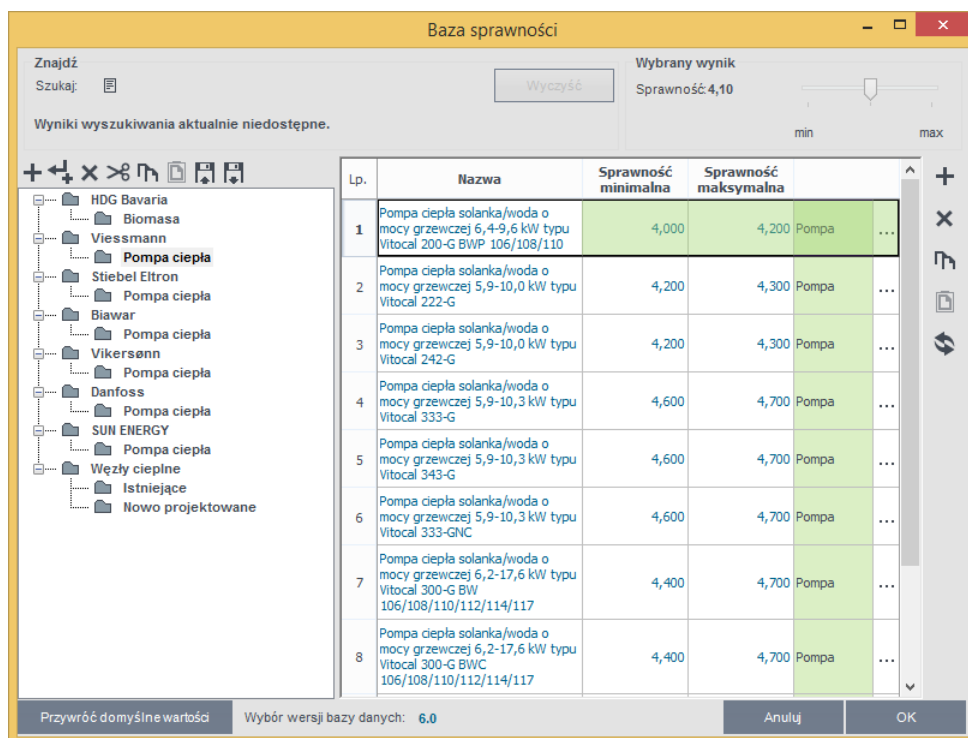
$$Q_{p,w} = 3 \cdot E_{el,pom,w}$$



Baza

-przycisk dostępu do bazy sprawności

Praca z modułem Audyt



Baza sprawności

10.2.3.1.1 Przesył

Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność akumulacji	Obliczenia Q _w i wyniki																																
Przesył Typ instalacji ciepłej wody: Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami Rodzaj instalacji ciepłej wody: Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30 Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło Wykaz prac remontowych <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lp.</th> <th>Rodzaj robót</th> <th>Ilość robót</th> <th>Cena jedn.</th> <th>Koszty netto [zł]</th> <th>VAT [%]</th> <th>Koszty brutto [zł]</th> <th>Uzasadnienie przyjętych kosztów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Izolacja pionów</td> <td>1,00</td> <td>1500,00</td> <td>1500,00</td> <td>0</td> <td>1500,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pompa cyrkulacyjna</td> <td>1,00</td> <td>500,00</td> <td>500,00</td> <td>0</td> <td>500,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Montaż wodomierzy</td> <td>4,00</td> <td>300,00</td> <td>1200,00</td> <td>0</td> <td>1200,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów	1	Izolacja pionów	1,00	1500,00	1500,00	0	1500,00		2	Pompa cyrkulacyjna	1,00	500,00	500,00	0	500,00		3	Montaż wodomierzy	4,00	300,00	1200,00	0	1200,00	
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów																												
1	Izolacja pionów	1,00	1500,00	1500,00	0	1500,00																													
2	Pompa cyrkulacyjna	1,00	500,00	500,00	0	500,00																													
3	Montaż wodomierzy	4,00	300,00	1200,00	0	1200,00																													
Sprawność przesyłu Przed modernizacją $\eta_{w,s} = 0,60$ Po modernizacji $\eta_{w,s} = 0,80$																																			

Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg rozporządzenia MI z 17.03.2009 r.

W grupie **PRZESYŁ** audytora za zadanie scharakteryzować system przesyłu ciepłej wody użytkowej. Dokonuje tego poprzez wybranie odpowiednich wartości z list rozwijalnych **RODZAJ INSTALACJI**. Audytor w tym punkcie charakteryzuje rodzaj systemu przygotowania cwu, rodzaj przewodów cyrkulacyjnych oraz wielkość instalacji. Na podstawie wybranych informacji program automatycznie dobiera wartość sprawności przesyłu ciepłej wody użytkowej. Dodatkowo w polu edycyjnym **OPIS ZASTOSOWANYCH ULEPSZEŃ...** audytor ma możliwość uzupełnienia informacji dotyczących systemu przesyłu ciepłej wody użytkowej.

Praca z modułem Audyt

Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_{W,d}$	
Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_{W,d}$
1. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,0
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,8
2. Mieszkaniowe węzły cieplne	
Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
4. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nieizolowane, przewody rozprowadzające izolowane	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,4
5. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane 1)	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
6. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy 2), piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,8
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
1) Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane wykonane z rur z tworzyw sztucznych. 2) Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zastosowanie pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.	
Anuluj	OK

Wartości sprawności przesyłu ciepłej wody

Przesył	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami	Tablice	Sprawność przesyłu
Typ instalacji ciepłej wody:			Przed modernizacją $\eta_{W,d}=0,60$
Rodzaj instalacji ciepłej wody:	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	Baza	Po modernizacji $\eta_{W,d}=0,80$

Pola do charakterystyki przesyłu ciepłej wody użytkowej wg rozporządzenia MI z 17.03.2009 r.

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

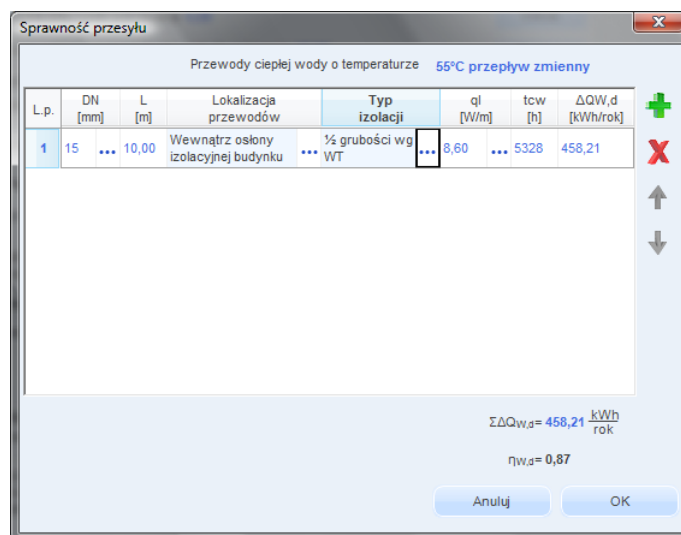
RODZAJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

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

Praca z modułem Audyt

9	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,60
10	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
11	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
12	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,70
13	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,60

Dodatkowo po tego współczynnika dorobiony jest przycisk , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{w,a}$ wyliczany jest z poniższego okna):



Okno "Sprawność przesyłu" zawiera następujące dane:

L.p.	DN [mm]	L [m]	Lokalizacja przewodów	Typ izolacji	qi [W/m]	tcw [h]	$\Delta Q_{w,d}$ [kWh/rok]
1	15	10,00	Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	1/2 grubości wg WT	8,60	5328	458,21

Obliczenia:

$\Sigma \Delta Q_{w,d} = 458,21 \text{ kWh/rok}$

$\eta_{w,d} = 0,87$

Przyciski: Anuluj, OK

Okno certyfikatu obliczenie sprawności przesyłu

PRZEWODY CIEPŁEJ WODY O TEMPERATURZE – wybór jednego z wariantów podstawie, którego wstawiane będą wartości qi: 55 °C przepływ stały, 55 °C przepływ zmienny

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

DN [mm] – średnica przewodów ciepłej wody, wartość wybierana przez użytkownika z listy.

L [m] – długość przewodów ciepłej wody o zadanej średnicy, wartość wpisywana przez użytkownika,

LOKALIZACJA PRZEWODÓW – użytkownik w kolumnie tej wybiera jeden z dwóch wariantów lokalizacji przewodów: **NA ZEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**, **WEWNĄTRZ OSŁONY IZOLACYJNEJ BUDYNKU**,

TYP IZOLACJI – użytkownik w tym oknie wybiera z listy jeden z kilku wariantów izolacji cieplnej:

NIEIZOLOWANE, **1/2 GRUBOŚCI WG WT**, **GRUBOŚĆ WT**, **2 X GRUBOŚĆ WT**,

qi [W/m] – jednostkowa strata ciepła przewodów ciepłej wody, wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej

poprzez wciśnięcie przycisku , edytowalna przez użytkownika. Wartość domyślna jest wstawiana na podstawie listy rozwijanej „Parametry wody”, kolumny „DN”, kolumny „Lokalizacja przewodów”, kolumny „Typ izolacji”. Na podstawie poniższej tabelki:

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	1/2 grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	1/2 grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

Praca z modułem Audyt

t_{cw} [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{w,d}$ [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{w,d} = (L \cdot q_i \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3}$$

$\Sigma \Delta Q_{w,d}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny $\Delta Q_{w,d}$:

$$\Sigma \Delta Q_{w,d} = \Sigma (\Delta Q_{w,d})$$

$H_{w,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{w,d} = \frac{Q_{w,nd}}{Q_{w,nd} + \Sigma \Delta Q_{w,d}}$$

Gdzie:

$Q_{w,nd}$ – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

$\Sigma \Delta Q_{w,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

10.2.3.1.2 Sprawność akumulacji

Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność akumulacji	Obliczenia $Q_{w,nd}$ i wyniki				
Akumulacja ciepła Parametry zasobnika: System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody		Sprawność akumulacji Przed modernizacją $\eta_{W,s} = 0,86$ Po modernizacji $\eta_{W,s} = 1,00$					
Opis zastosowanych ulepszeń zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło []							
Wykaz prac remontowych							
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów

Pola do charakterystyki akumulacji ciepłej wody użytkowej wg rozporządzenia MI z 17.03.2009.

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik $\eta_{W,s}$ wg następującego schematu:

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

Sprawność akumulacji c.w.u.

Praca z modułem Audyt

10.2.3.1.3 Obliczenia $Q_{w,nd}$ i wyniki

Ciepła woda użytkowa - Audyt energetyczny, WT 2014

Sprawność wytwarzania Sprawność przesyłu Sprawność akumulacji Obliczenia $Q_{w,nd}$ i wyniki

Obliczenia $Q_{w,nd}$ Indywidualne koszty

Metoda obliczeń: Wg metody świadectwa charakterystyki energetycznej

	Przed modernizacją	Po modernizacji
Powierzchnia o regulowanej	$A_f = 2941,00 \text{ m}^2$	$A_f = 2941,00 \text{ m}^2$
Rodzaj budynku:	Biurowy	Biurowy
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na	$V_{WU} = 0,35 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{dzień}}$	$V_{WU} = 0,35 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{dzień}}$
Współczynnik korekcyjny ze względu	$k_R = 0,70$	$k_R = 0,70$
Czas użytkowania:	$\tau = 18,00 \text{ h}$	$\tau = 18,00 \text{ h}$
Współczynnik godzinowej	$N_h = 1,70$	$N_h = 1,70$

Tablice

Wyniki obliczeń

Przed modernizacją Po modernizacji

Sprawność całkowita systemu cwu

$\eta_{OCW,tot} = 0,50$ $\eta_{1OCW,tot} = 0,66$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła

$Q_{OCW} = 99,05 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$ $Q_{1OCW} = 75,56 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$

Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy

$q_{OCW} = 5,08 \text{ kW}$ $q_{1OCW} = 5,08 \text{ kW}$

Wyniki optymalizacji

Roczne oszcz. kosztów $\Delta O_{rcw} = 10447,89 \frac{\text{zł}}{\text{rok}}$

SPBT: 11,77 lat

Wykaz prac remontowych

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wymiana instalacji CWU, docieplenie systemu przesyłu CWU i montaż automatyki.	1,00	100000,00	100000,00	23	123000,00	Istniejąca instalacja ze względu na wiek i stan techniczny wymaga całkowitej wymianie na nową.

Całkowity koszt modernizacji systemu c.w.u.: 123000,00 zł

Pola do charakterystyki obliczeń ciepłej wody użytkowej wg rozporządzenia MI z 3.06.2014 r.

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 UŻYTKOWANIA CIEPŁEJ WODY** – audytor poda ilość dni użytkowania ciepłej wody w ciągu roku

Profile użytkowania wybranych budynków

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

Anuluj OK

Czas użytkowania instalacji ciepłej wody

Praca z modułem Audyt

- **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**.

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia [j.o.]	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V CW o temperaturze 55°C [dm³/(j.o.)-doba]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne 1)	[osoba] 2)	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
2.1.	Hotele z gastronomią	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Hotele pozostałe	[miejsce noclegowe]	75
2.3.	Schroniska, pensjonaty	[miejsce noclegowe]	50
2.4.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
3. Inne budynki:			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	325
3.2.	Szkoły	[uczeń]	8
3.3.	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4.	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5.	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6.	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwiedzający]	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.

Wartości jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego	
Metoda obliczeń:	Wg metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku
Powierzchnia o regulowanej temperaturze:	$A_T = 82,90 \text{ m}^2$
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.:	$V_{WU} = 435,43 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^2 \text{ dzień}}$ Tablice
Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.:	$k_R = 1,00$ Tablice
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową:	$Q_{W,rd} = 690064,65 \frac{\text{kWh}}{\text{a}}$

Pola do wprowadzenia pozostałych danych służących do obliczeń ciepłej wody użytkowej wg metodologii świadectwa charakterystyki energetycznej oraz pole z wynikami obliczeń wg Rozporządzenia MI z

TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik k_t (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

Praca z modułem Audyt

TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY – pole do wyboru jednego z trzech wariantów temperatury ciepłej wody na zaworze czerpalnym (55°C, 50°C, 45°C), na tej podstawie dobierany jest współczynnik k_t (wg tabelki nr 14 strona 38 Rozporządzenia MI).

CZAS UŻYTKOWANIA t_{uz} [h] – pole do wpisywania przez użytkownika czasu działania instalacji ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .

CZAS UŻYTKOWANIA [h] – pole do wpisywania czasu użytkowania ciepłej wody w ciągu doby należy przyjmować zakres od 18-24 h.

LICZBA JEDNOSTEK ODNIESIENIA_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 PODGRZANIA V_{cw} [dm³/o·24] – pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem .

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Ochrona zdrowia i opieka społeczna

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /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	Szpitala ogólne wielooddziałowe	1 łóżko	650
5	Sanatoria z hydroterapią	1 łóżko	700
6	Apteki	1 zatrudniony	100
7	Domy małego dziecka, rencisty i pomocy społecznej	1 łóżko	175

Anuluj OK

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 [dm ³ /j. o. * dobę]
	Przedszkola		
1	a) dzienne	1 dziecko	40
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150
	Szkoły		
2	a) bez stołówki	1 uczeń	15
	b) ze stołówką	1 uczeń	25
	Szkoły zawodowe i szkoły wyższe		
3	a) bez laboratoriów	1 uczeń	15
	b) z laboratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
	Placówki wychowania pozaszkolnego		

Anuluj OK

Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Praca z modułem Audyt

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Kultura i sztuka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Muzea	1 zwiedzający	10
2	Kina	1 miejsce	12
3	Teatry	1 miejsce	15
4	Domy kultury	1 miejsce	15
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15

Anuluj OK

Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Sport i turystyka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
	Hotele i motele kat. lux (*****)	1 miejsce nocleg.	200
	a) z zapleczem gastronomiczn.	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 miejsce	150

Anuluj OK

Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j. o. * dobę]
1	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100
2	Bary	1 miejsce	150
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25
4	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butiki" itp.)	1 zatrudniony	30
5	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	1 zatrudniony	40
6	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garniki, ciastkarskie, wyrób lodów, sklepy rybne)	1 zatrudniony	40-100
7	Kwiaciarnie i sklepy zoologiczne	1 zatrudniony	80
8	Zakłady usługowe (szewc, zegarmistrz, krawiec, optyk)	1 zatrudniony	15
9	Zakłady pralnicze	1 kg białizny lub odzieży	17

Anuluj OK

Przeciętne normowe zużycie wody: Handel, gastronomia i usługi

Praca z modułem Audyt

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
2	Zakłady pracy		
	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	60
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90

Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}$ [dm³/o·24] –pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ G_d [dm³/24] –pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_d = V_{cw} \cdot L_i$

OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_{h,śr}$ [dm³/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,śr} = \frac{G_d}{\tau}$

OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_{h,max}$ [dm³/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max} = G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,śr}^{cwu}$ [kW]– pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,śr}^{cwu} = G_{h,śr} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

OBLICZENIOWA, MAKSYMALNA GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,max}^{cwu}$ [kW]– pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,max}^{cwu} = G_{h,max} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA UŻYTKOWEGO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{W,nd}$ [kWh/rok]– pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{W,nd} = Q_{h,śr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

10.2.3.1.4 Indywidualne koszty

Należy podać indywidualne koszty energii zgodnie z danych w zakładce Koszty energii, albo inne wartości kosztów Oz, Om i Ab przed i po modernizacji

Praca z modulem Audyt

	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz:	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$
Stałe miesięczne Om:	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m-c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m-c}}$
Abonamentowe Ab:	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m-c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m-c}}$

Zakładka Indywidualne koszty energii

10.2.3.2 Zakładka: Ocena stanu technicznego

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 OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianego systemu w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:



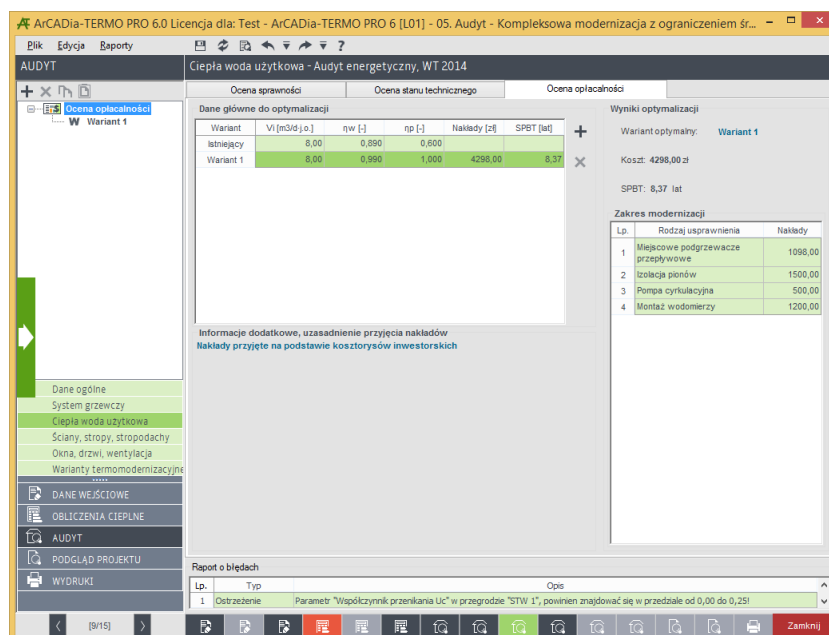
dodawanie nowej fotografii,



usuwanie fotografii,

10.2.3.3 Zakładka: Ocena opłacalności

Praca z modulem Audyt



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 OPTIMALIZACJI** przedstawiającej wprowadzone dane za pomocą **okna wariantów** oraz **WYNIKÓW OPTIMALIZACJI**.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowego wariantu,

X usuwanie wariantu,

10.2.3.3.1 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do optymalizacji						
Wariant	Vi [m3/d.j.o.]	ηw [-]	ηp [-]	Nakłady [zł]	SPBT [lat]	
Istniejący	8,00	0,890	0,600			+
Wariant 1	8,00	0,990	1,000	4298,00	8,37	X

Pole z głównymi danymi do optymalizacji.

Grupa **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** przedstawia dane wprowadzone przez audytora w oknie wariantów, które dla każdego z wariantu wywoływane są poprzez wybór wariantu znajdującego się w drzewku z wariantami. Kolejne warianty audytor dodaje poprzez wciśnięcie przycisku **+**. W tabeli zawartej w omawianej grupie przedstawiane są dane dla stanu istniejącego jak i dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych. Dane, które przedstawiane są w oknie to:

- q_{cw} – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody na jednostkę odniesienia (np. osobę, łóżko),
- η_w – sprawność wytwarzania (źródła ciepła wytwarzającego ciepłą wodę użytkową)
- η_p – sprawność przesyłu (cyrkulacji) ciepłej wody użytkowej
- **NAKŁADY** – nakłady na wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w danym wariantcie.
- **SPBT** – prosty czas zwrotu danego wariantu.

Praca z modułem Audyt

10.2.3.3.2 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji		
Wariant optymalny: Wariant 1		
Koszt: 4298,00 zł		
SPBT: 8,37 lat		
Zakres modernizacji		
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Nakłady
1	Miejsowe podgrzewacze przepływowe	1098,00
2	Izolacja pionów	1500,00
3	Pompa cyrkulacyjna	500,00
4	Montaż wodomierzy	1200,00

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

Okno wariantów ciepłej wody użytkowej.

Aby wprowadzić dane optymalizacyjne należy wywołać okno wariantu służące do określenia parametrów techniczno ekonomicznych wariantu.

Dane, które należy wprowadzić to:

- **USPRAWNIENIA** – w grupie **USPRAWNIENIA** należy wprowadzić w kolumnie **RODZAJE USPRAWNIENIA** nazwy poszczególnych usprawnień wraz z ich **NAKLADAMI**. Poszczególne rodzaje usprawnień dodaje się poprzez przycisk +.

Praca z modułem Audyt

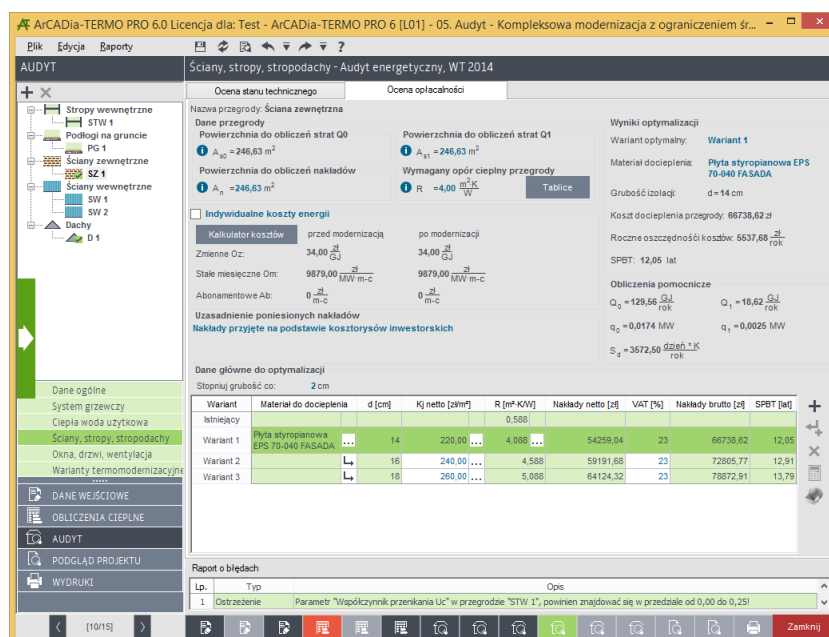
- **SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA** – audytor podaje wartość sprawności wytwarzania po modernizacji. Aby wspomóc pracę audytora po wciśnięciu przycisku **TABELA** zostanie wyświetlona tabela z wartościami sprawności wytwarzania.
- **SPRAWNOŚĆ PRZESYŁU** – audytor podaje wartość sprawności przesyłu po modernizacji. 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 wywołowaną przyciskiem **TABELA**.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie rodzaju usprawnienia,

X usuwanie rodzaju usprawnienia,

10.2.4 ETAP Ściany, stropy, stropodachy

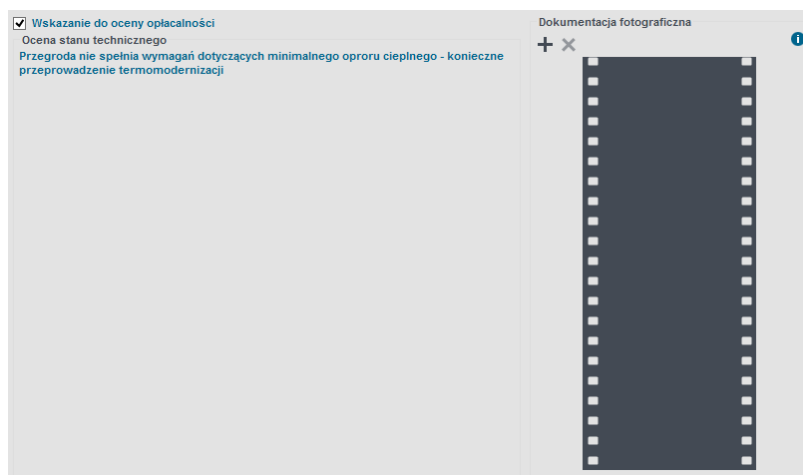


Okno Ściany, stropy, stropodachy.

Okno dialogowe **ŚCIANY, STROPY, STROPODACHY** służy do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak ściany zewnętrzne, ściany wewnętrzne, stropy wewnętrzne, stropy nad przejazdami, stropy pod pomieszczeniami nieogrzewanymi, dachy, stropodachy.

Praca z modułem Audyt

10.2.4.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego



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 OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianej przegrody w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowej fotografii,

X usuwanie fotografii,

10.2.4.2 Zakładka: Ocena opłacalności

Praca z modułem Audyt

Ściany, stropy, stropodachy - Audyt energetyczny, WT 2014

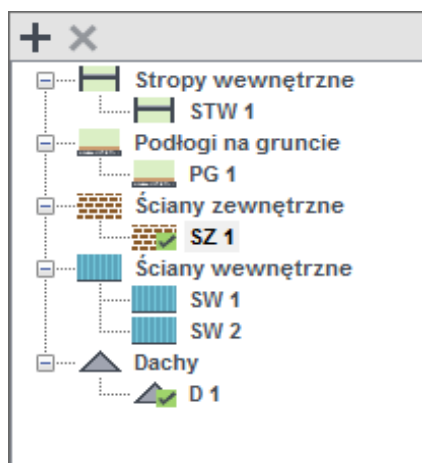
Ocena stanu technicznego	Ocena opłacalności																																													
Nazwa przegrody: Ściana zewnętrzna Dane przegrody Powierzchnia do obliczeń strat Q_0 $A_{s0} = 246,63 \text{ m}^2$ Powierzchnia do obliczeń nakładów $A_n = 246,63 \text{ m}^2$																																														
Powierzchnia do obliczeń strat Q_1 $A_{s1} = 246,63 \text{ m}^2$ Wymagany opór cieplny przegrody $R = 4,00 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$																																														
Wyniki optymalizacji Wariant optymalny: Wariant 1 Materiał docieplenia: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA Grubość izolacji: $d = 14 \text{ cm}$ Koszt docieplenia przegrody: 66738,62 zł Roczne oszczędności kosztów: 5537,68 $\frac{\text{zł}}{\text{rok}}$ SPBT: 12,05 lat Obliczenia pomocnicze $Q_0 = 129,56 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$ $Q_1 = 18,62 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$ $q_0 = 0,0174 \text{ MW}$ $q_1 = 0,0025 \text{ MW}$ $S_d = 3572,50 \frac{\text{dziej} \cdot \text{K}}{\text{rok}}$																																														
☐ Indywidualne koszty energii Kalkulator kosztów <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>przed modernizacją</th> <th>po modernizacji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zmienne Oz:</td> <td>34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$</td> <td>34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$</td> </tr> <tr> <td>Stale miesięczne Om:</td> <td>9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$</td> <td>9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$</td> </tr> <tr> <td>Abonamentowe Ab:</td> <td>0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$</td> <td>0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$</td> </tr> </tbody> </table> Uzasadnienie poniesionych nakładów Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich			przed modernizacją	po modernizacji	Zmienne Oz:	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	Stale miesięczne Om:	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	Abonamentowe Ab:	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$																																	
	przed modernizacją	po modernizacji																																												
Zmienne Oz:	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$																																												
Stale miesięczne Om:	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$																																												
Abonamentowe Ab:	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$																																												
Dane główne do optymalizacji Stopniuj grubość co: 2 cm <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wariant</th> <th>Materiał do docieplenia</th> <th>d [cm]</th> <th>Kj netto [zł/m²]</th> <th>R [m²·K/W]</th> <th>Nakłady netto [zł]</th> <th>VAT [%]</th> <th>Nakłady brutto [zł]</th> <th>SPBT [lat]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Istniejący</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,588</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wariant 1</td> <td>Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA</td> <td>14</td> <td>220,00</td> <td>4,088</td> <td>54259,04</td> <td>23</td> <td>66738,62</td> <td>12,05</td> </tr> <tr> <td>Wariant 2</td> <td></td> <td>16</td> <td>240,00</td> <td>4,588</td> <td>59191,68</td> <td>23</td> <td>72805,77</td> <td>12,91</td> </tr> <tr> <td>Wariant 3</td> <td></td> <td>18</td> <td>260,00</td> <td>5,088</td> <td>64124,32</td> <td>23</td> <td>78872,91</td> <td>13,79</td> </tr> </tbody> </table>		Wariant	Materiał do docieplenia	d [cm]	Kj netto [zł/m²]	R [m²·K/W]	Nakłady netto [zł]	VAT [%]	Nakłady brutto [zł]	SPBT [lat]	Istniejący				0,588					Wariant 1	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	14	220,00	4,088	54259,04	23	66738,62	12,05	Wariant 2		16	240,00	4,588	59191,68	23	72805,77	12,91	Wariant 3		18	260,00	5,088	64124,32	23	78872,91	13,79
Wariant	Materiał do docieplenia	d [cm]	Kj netto [zł/m²]	R [m²·K/W]	Nakłady netto [zł]	VAT [%]	Nakłady brutto [zł]	SPBT [lat]																																						
Istniejący				0,588																																										
Wariant 1	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	14	220,00	4,088	54259,04	23	66738,62	12,05																																						
Wariant 2		16	240,00	4,588	59191,68	23	72805,77	12,91																																						
Wariant 3		18	260,00	5,088	64124,32	23	78872,91	13,79																																						

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



Pole z drzewkiem przegród.

DRZEWKO PRZEGRÓD – drzewko zawierające wszystkie przegrody lub ich grupy.

Praca z modułem Audyt

Zadaniem drzewka przegród jest wyświetlenie wszystkich przegród takich jak ściany, stropy, dachy. Dodatkową funkcją drzewka jest możliwość grupowania przegród jednego typu w grupy w celu umożliwienia przeprowadzenia oceny opłacalności, zmniejszając dzięki temu pracochłonność oraz liczbę wariantów całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

Po wyborze przegrody lub grupy przegród będzie możliwe wprowadzanie danych dla danej przegrody lub grupy w zakładach **OCENA STANU TECHNICZNEGO** oraz w przypadku wskazania do oceny opłacalności **OCENA OPŁACALNOŚCI**.

Opis funkcjonalności przycisków:

+ dodawanie nowej grupy przegród,

X usuwanie grupy przegród,

10.2.4.2.2 Indywidualne koszty energii

Indywidualne koszty energii		
Kalkulator kosztów	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz:	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$
Stałe miesięczne Om:	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$
Abonamentowe Ab:	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$

Indywidualne koszty energii.

Po zaznaczeniu opcji **INDYWIDUALNE KOSZTY ENERGII** audytor może podać koszty energii tylko do obliczenia SPBT dla modernizacji ścian, stropów i dachów.

10.2.4.2.3 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do optymalizacji									
Stopniuj grubość co: 2 cm									
Wariant	Materiał do docieplenia	d [cm]	Kj netto [zł/m²]	R [m²·K/W]	Nakłady netto [zł]	VAT [%]	Nakłady brutto [zł]	SPBT [lat]	
Istniejący				0,588					
Wariant 1	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	14	220,00	4,088	54259,04	23	66738,62	12,05	
Wariant 2		16	240,00	4,588	59191,68	23	72805,77	12,91	
Wariant 3		18	260,00	5,088	64124,32	23	78872,91	13,79	

Pole Dane główne do optymalizacji.

W grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTIMALIZACJI** audytor ma za zadanie podanie danych do optymalizacji dla przegrody wskazanej w drzewku przegród, a jej nazwa wyświetlona jest ponad grupą w pozycji **NAZWA PRZEGRODY**.

Aby dokonać oceny opłacalności należy w pierwszej kolejności wybrać materiał który posłuży do ocieplenia przegrody w pozycji **MATERIAŁ DODATKOWEJ IZOLACJI**. Wybór następuje poprzez otwarcie bazy materiałów po naciśnięciu przycisku **Materiały**. Po wyborze materiału program automatycznie dokona wyboru minimalnej grubości ocieplenia spełniającej wymagania rozporządzenia.

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**.

Praca z modułem Audyt

Następnie za pomocą przycisku **+** audytor zwiększa ilość wariantów do wartości, którą uważa za stosowne. Program dzięki wprowadzonym wcześniej danym dokona dobrania wartości grubości dodatkowej izolacji **d[cm]**. Audytor ma także możliwość podania własnych wartości grubości ocieplenia **d[cm]**.

Aby było możliwe dokonanie obliczeń pozwalających na wybór wariantu optymalnego należy w kolumnie **Kj[zł/m²]** 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 [zł]**, oraz kolumny **SPBT[lata]** informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym.

Opis funkcjonalności przycisków:



dobawanie 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

10.2.4.2.4 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów

Uzasadnienie poniesionych nakładów
Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

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 cieplny

Dane przegrody	
Powierzchnia do obliczeń strat Q0 i A _{g0} = 246,63 m ²	Powierzchnia do obliczeń strat Q1 i A _{g1} = 246,63 m ²
Powierzchnia do obliczeń nakładów i A _n = 246,63 m ²	Wymagany opór cieplny przegrody i R = 4,00 $\frac{m^2 \cdot K}{W}$
Tablice	

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 OPÓR CIEPLNY PRZEGRODY** podaje wymaganą przez Rozporządzenie wartość oporu cieplnego.

Po wyborze w grupie **DANE GŁÓWNE DO OPTYMALIZACJI MATERIAŁU DODATKOWEJ IZOLACJI** program poda w pozycji **MINIMALNA GRUBOŚĆ IZOLACJI** minimalną wartość grubości dodatkowej izolacji spełniającej wymagania minimalnego oporu cieplnego.

10.2.4.2.6 Wyniki optymalizacji

Praca z modułem Audyt

Wyniki optymalizacji	
Wariant optymalny:	Wariant 1
Materiał docieplenia:	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA
Grubość izolacji:	d = 14 cm
Koszt docieplenia przegrody:	66738,62 zł
Roczne oszczędności kosztów:	5537,68 $\frac{\text{zł}}{\text{rok}}$
SPBT:	12,05 lat

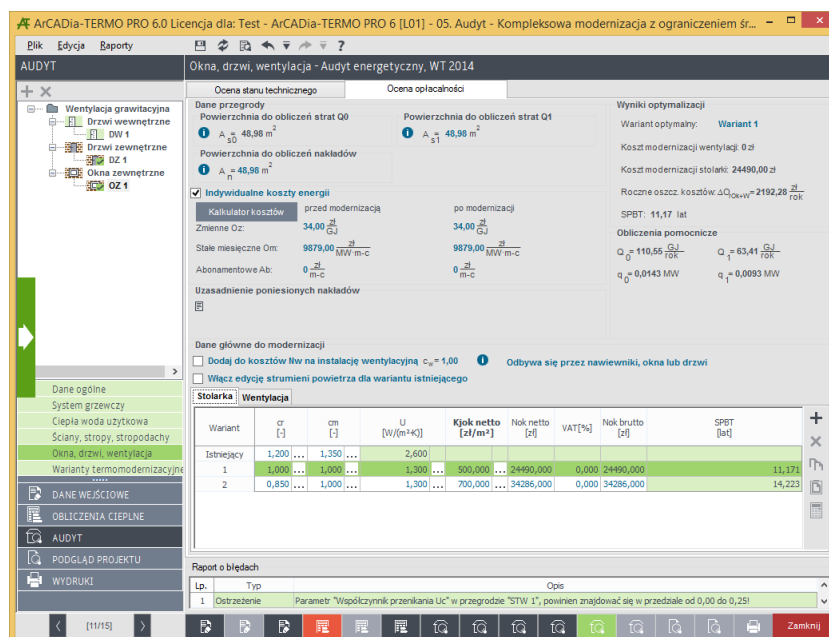
Pole z wynikami optymalizacji.

Grupa **WYNIKI OPTIMALIZACJI** przedstawia dane dotyczące optymalnego wariantu. W pozycji **WARIANT OPTIMALNY** program automatycznie wybiera wariant o najniższej wartości SPBT. Audytor dzięki liście rozwijalnej zawierającej nazwy wariantów termomodernizacyjnych ma możliwość wyboru innego wariantu termomodernizacyjnego.

Pozostałe informacje które są prezentowane w grupie to:

- **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

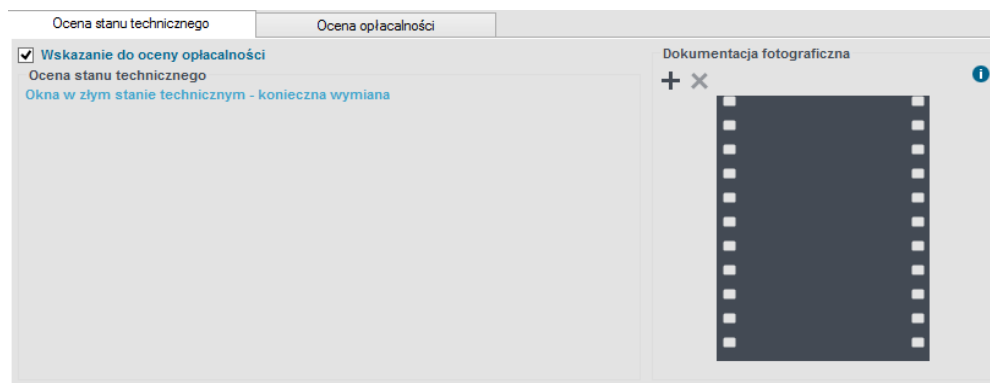


Okno Okna, drzwi, wentylacja.

Okno dialogowe **OKNA, DRZWI, WENTYLACJA** służy do oceny stanu technicznego oraz do oceny opłacalności przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych dla takich przegród jak okna i drzwi zewnętrzne, okna i drzwi wewnętrzne, system wentylacji.

Praca z modułem Audyt

10.2.5.1 Zakładka: Ocena stanu technicznego



Zakładka do oceny stanu technicznego.

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia przegrody występujące w budynku należy poddać ocenie stanu technicznego. Służy do tego pole **EDYCYJNE OCENA STANU TECHNICZNEGO** które ma za zadanie wypełnić audytor wskazując jednocześnie możliwości poprawy istniejących przegród budowlanych. Na podstawie oceny stanu technicznego audytor będzie miał za zadanie wykonać ocenę opłacalności zaproponowanych działań termomodernizacyjnych.

Aby dokonać oceny opłacalności i uaktywnić zakładkę **OCENA OPLACALNOŚCI** należy zaznaczyć pole wyboru **WSKAZANIE DO OCENY OPLACALNOŚCI**.

Audytor ma możliwość także wczytania do programu fotografii dotyczących ocenianej przegrody w grupie **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**. Wczytane fotografie nie będą wyświetlane w raporcie.

Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowej fotografii,



usuwanie fotografii,

10.2.5.2 Zakładka: Ocena opłacalności

Praca z modułem Audyt

Ocena stanu technicznego Ocena opłacalności

Dane przegrody
Powierzchnia do obliczeń strat Q_0
 $A_{s0} = 48,98 \text{ m}^2$

Powierzchnia do obliczeń strat Q_1
 $A_{s1} = 48,98 \text{ m}^2$

Powierzchnia do obliczeń nakładów
 $A_n = 48,98 \text{ m}^2$

☒ Indywidualne koszty energii

Kalkulator kosztów przed modernizacją po modernizacji

Zmienne Oz: $34,00 \frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$ $34,00 \frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$

Stałe miesięczne Om: $9879,00 \frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$ $9879,00 \frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c}}$

Abonamentowe Ab: $0 \frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$ $0 \frac{\text{zł}}{\text{m} \cdot \text{c}}$

Uzasadnienie poniesionych nakładów

Dane główne do modernizacji

☐ Dodaj do kosztów N_w na instalację wentylacyjną $c_w = 1,00$ *Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi*

☐ Włącz edycję strumieni powietrza dla wariantu istniejącego

Stolarka Wentylacja

Wariant	cr [-]	cm [-]	U [W/(m²·K)]	Kjok netto [zł/m²]	Nok netto [zł]	VAT[%]	Nok brutto [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	1,200 ...	1,350 ...	2,600					
1	1,000 ...	1,000 ...	1,300 ...	500,000 ...	24490,000	0,000	24490,000	11,171
2	0,850 ...	1,000 ...	1,300 ...	700,000 ...	34286,000	0,000	34286,000	14,223

Wyniki optymalizacji

Wariant optymalny: **Wariant 1**

Koszt modernizacji wentylacji: 0 zł

Koszt modernizacji stolarki: 24490,00 zł

Roczne oszcz. kosztów: $\Delta Q_{\text{ok+W}} = 2192,28 \frac{\text{zł}}{\text{rok}}$

SPBT: 11,17 lat

Obliczenia pomocnicze

$Q_0 = 110,55 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$ $Q_1 = 63,41 \frac{\text{GJ}}{\text{rok}}$

$q_0 = 0,0143 \text{ MW}$ $q_1 = 0,0093 \text{ MW}$

Zakładka służąca do oceny opłacalności.

10.2.5.2.1 Dane główne do optymalizacji

Dane główne do modernizacji

☐ Dodaj do kosztów N_w na instalację wentylacyjną $c_w = 1,00$ *Odbywa się przez nawiewniki, okna lub drzwi*

☐ Włącz edycję strumieni powietrza dla wariantu istniejącego

Stolarka Wentylacja

Wariant	cr [-]	cm [-]	U [W/(m²·K)]	Kjok netto [zł/m²]	Nok netto [zł]	VAT[%]	Nok brutto [zł]	SPBT [lat]
Istniejący	1,200 ...	1,350 ...	2,600					
1	1,000 ...	1,000 ...	1,300 ...	500,000 ...	24490,000	0,000	24490,000	11,171
2	0,850 ...	1,000 ...	1,300 ...	700,000 ...	34286,000	0,000	34286,000	14,223

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 [zł], oraz kolumny $SPBT$ [lata] informującej o prostym czasie zwrotu danego wariantu który to jest podstawą oceny który wariant jest wariantem optymalnym.

Opis funkcjonalności przycisków:

 dodawanie nowego wariantu,

 usuwanie wariantu,

 kopiuj wariant

 wklej wariant

 kalkulator

Praca z modułem Audyt

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 **C_r** – 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 **C_m** – 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.
-

Wartości współczynników korekcyjnych do wentylacji			
Lp.	Wyszczególnienie przyczyn wpływających na zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji	Wartości współczynników korekcyjnych	
		c _r	c _m
1	Wentylacja naturalna Szczelność okien i drzwi, charakterystyka nawiewnika lub obserwowany poziom wentylacji:		
	a) okna bardzo nieszczelne (a _z ≥ 4) lub obserwowana nadmierna wentylacja powodująca wyziewanie pomieszczeń	1,1-1,3	1,2-1,5
	b) okna szczelne (0,5 < a < 1), okno ze skrzydłem rozwieralno-uchyłnym lub opcją rozszczelniania: warunki wentylacji normalne	1,0	1,0
	c) okna bardzo szczelne (a < 0,3) z nawiewnikami powietrza regulowanymi ręcznie	0,85	1,0
	d) okna bardzo szczelne (a < 0,3) z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie	0,7	1,0
	e) okna szczelne, obserwowana niewystarczająca wentylacja	0,4-0,7	0,6-0,8
		Anuluj	OK

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_{ok}** – koszty jednostkowe wymiany stolarki okiennej lub drzwiowej.
- **N_w** – koszty całkowite modernizacji wentylacji.

10.2.5.2.2 Indywidualne koszty energii.

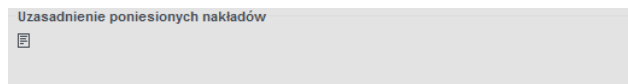
Indywidualne koszty energii		
Kalkulator kosztów	przed modernizacją	po modernizacji
Zmienne Oz:	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$	34,00 $\frac{\text{zł}}{\text{GJ}}$
Stałe miesięczne Om:	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m-c}}$	9879,00 $\frac{\text{zł}}{\text{MW} \cdot \text{m-c}}$
Abonamentowe Ab:	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m-c}}$	0 $\frac{\text{zł}}{\text{m-c}}$

Pole do podania indywidualnych kosztów energii.

Praca z modułem Audyt

Audytora może podać koszty energii tylko do obliczenia SPBT dla modernizacji okien i drzwi.

10.2.5.2.3 Informacje dodatkowe, uzasadnienie przyjęcia nakładów.



Pole do wprowadzenia informacji dodatkowych oraz uzasadnienia przyjęcia nakładów.

W grupie **INFORMACJE DODATKOWE, UZASADNIENIE PRZYJĘCIA NAKŁADÓW**, za pomocą pola edycyjnego, audytor ma za zadanie podać na jakiej podstawie przyjął nakłady na wykonanie działań termomodernizacyjnych. Dodatkowo w tej pozycji może przekazać dodatkowe informacje i wytyczne dotyczące analizowanego przedsięwzięcia.

10.2.5.2.4 Dane przegrody

Dane przegrody	
Powierzchnia do obliczeń strat Q0	Powierzchnia do obliczeń strat Q1
$A_{s0} = 48,98 \text{ m}^2$	$A_{s1} = 48,98 \text{ m}^2$
Powierzchnia do obliczeń nakładów	
$A_n = 48,98 \text{ m}^2$	

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

Typ przegrody	Umax W/m²K
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	1,70
Drzwi zewnętrzne	2,60

Pole z minimalnymi wymaganiami dla przegrody

Po kliknięciu 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 optymalizacji	
Wariant optymalny:	Wariant 1
Koszt modernizacji wentylacji:	0 zł
Koszt modernizacji stolarki:	24490,00 zł
Roczne oszcz. kosztów: $\Delta Q_{\text{OK+W}}$	$= 2192,28 \frac{\text{zł}}{\text{rok}}$
SPBT:	11,17 lat

Pole z wynikami optymalizacji.

Praca z modułem Audyt

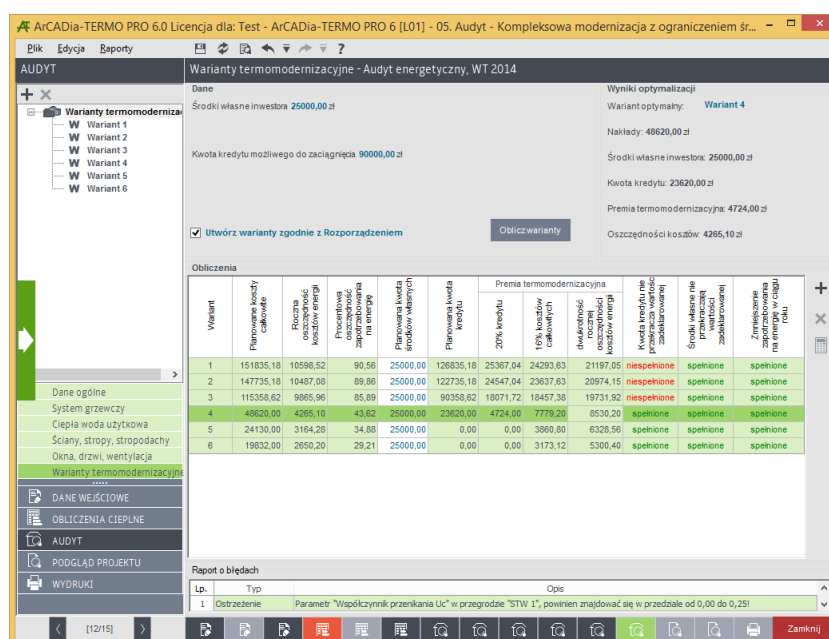
Grupa **WYNIKI OPTYMALIZACJI** przedstawia dane dotyczące optymalnego wariantu. W pozycji **WARIANT OPTYMALNY** program automatycznie wybiera wariant o najniższej wartości **SPBT**. Audytor dzięki liście rozwijalnej zawierającej nazwy wariantów termomodernizacyjnych ma możliwość wyboru innego wariantu 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



Okno wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Oblicz warianty

– wymusza rozpoczęcie obliczania wariantów termomodernizacyjnych



Utwórz warianty zgodnie z Rozporządzeniem – wymusza utworzenie wariantów w termomodernizacyjnych zgodnie 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 przedstawiająca dane oraz wyniki dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych.
- **WYNIKI OPTYMALIZACJI** – grupa w której podane są dane dotyczące wybranego jako optymalny wariantu termomodernizacyjnego.
- **DRZEWO WARIANTÓW**– grupa w której znajduje się drzewko z wariantami termomodernizacyjnymi.

Praca z modułem Audyt

10.2.6.1.1 Dane

Dane

Środki własne inwestora 25000,00 zł

Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia 90000,00 zł

☒ Utwórz warianty zgodnie z Rozporządzeniem

Oblicz warianty

Pole z danymi dotyczącymi oprocentowania kredytu, środków własnych inwestora oraz okresem kredytowania wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **DANE** audytor musi podać:

- **OPROCENTOWANIE KREDYTU** – wartość oprocentowania kredytu zaciąganego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- **ŚRODKI WŁASNE INWESTORA** – środki własne jakie inwestor posiada na pokrycie wymaganego wkładu własnego. Bezwzględnie konieczne jest podanie wartości środków własnych, gdyż bez tej informacji nie będzie możliwe wybranie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- **OKRES KREDYTOWANIA** – okres kredytowania podany w latach. Domyślna wartość, zgodna z rozporządzeniem to 10 lat. Niezalecane jest zwiększanie wartości okresu kredytowania, gdyż okres kredytowania, zgodnie z rozporządzeniem, nie może być dłuższy niż 10 lat, natomiast zmniejszenie okresu kredytowania zwiększa miesięczną ratę kredytu co może skutkować zmniejszeniem maksymalnej wartości możliwego do uzyskania kredytu termomodernizacyjnego.
- **KWOTA KREDYTU MOŻLIWA DO ZACIĄgniĘCIA** - użytkownik musi podać jaką kwotę kredytu może zaciągnąć inwestor.
- **UTWÓRZ WARIANTY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM** – jeżeli audytor w oknie, w którym przyporządkowuje się kolejne usprawnienia do wariantów termomodernizacyjnych, dokona samodzielnych korekt może powrócić do ustalenia wariantów zgodnych z rozporządzeniem zaznaczając pole wyboru **UTWÓRZ WARIANTY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM**.

10.2.6.1.2 Obliczenia

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych	Planowana kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			Kwota kredytu nie przekracza wartości zadefiniowanej	Środki własne nie przekraczają wartości zadefiniowanej	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii			
1	151835,18	10598,52	90,56	25000,00	126835,18	25367,04	24293,63	21197,05	niespełnione	spełnione	spełnione
2	147735,18	10487,08	89,86	25000,00	122735,18	24547,04	23637,63	20974,15	niespełnione	spełnione	spełnione
3	115358,62	9865,96	85,89	25000,00	90358,62	18071,72	18457,38	19731,92	niespełnione	spełnione	spełnione
4	48620,00	4265,10	43,62	25000,00	23620,00	4724,00	7779,20	8530,20	spełnione	spełnione	spełnione
5	24130,00	3164,28	34,88	25000,00	0,00	0,00	3860,80	6328,56	spełnione	spełnione	spełnione
6	19832,00	2650,20	29,21	25000,00	0,00	0,00	3173,12	5300,40	spełnione	spełnione	spełnione

Pole z wynikami obliczeń dla wariantów termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **OBLICZENIA** znajduje się tabela z informacjami dotyczącymi kolejnych wariantów termomodernizacyjnych:

- wg Rozporządzenia MI z 14.02.2008

- **PLANOWANE KOSZTY CAŁKOWITE**
- **ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW ENERGII**
- **PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**
- **PLANOWANA KWOTA ŚRODKÓW WŁASNYCH**
- **PLANOWANA KWOTA KREDYTU**
- **1/12**(różnica pomiędzy 1/12 rocznych oszczędności kosztów a ratą kredytu) ,

Praca z modułem Audyt

- **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
niespełnione	spełnione	spełnione
niespełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione
spełnione	spełnione	spełnione

Pole wskazujące spełnienie wymagań dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

Grupa **WYMAGANIA** ma za zadanie przekazanie audytorowi czy wybrany wariant termomodernizacyjny spełnia wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

10.2.6.1.4 Wyniki optymalizacji

Wyniki optymalizacji
Wariant optymalny: Wariant 4
Nakłady: 48620,00 zł
Środki własne inwestora: 25000,00 zł
Kwota kredytu: 23620,00 zł
Premia termomodernizacyjna: 4724,00 zł
Oszczędności kosztów: 4265,10 zł

Praca z modułem Audyt

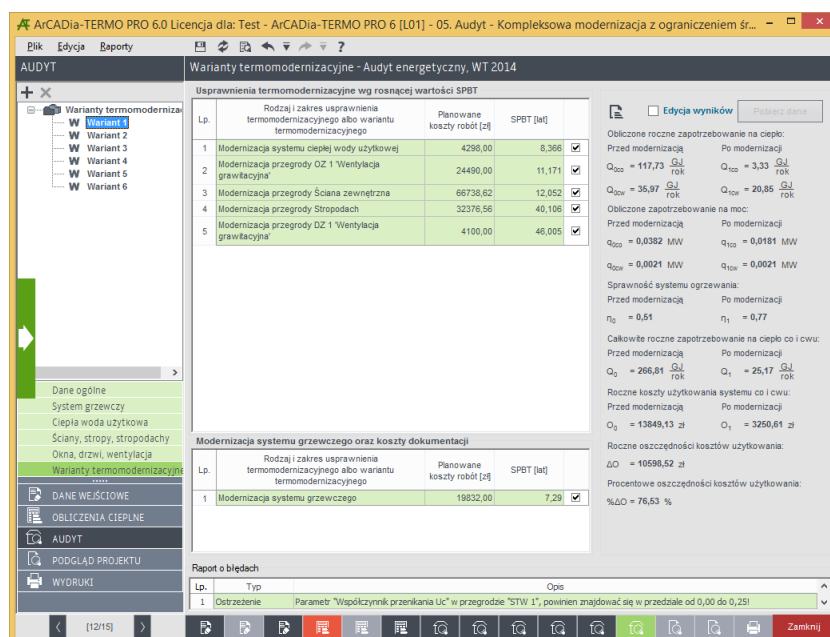
Pole z wynikami obliczeń dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W grupie **WYNIKI OPTIMALIZACJI** w pozycji **WARIANT OPTIMALNY** 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:

- **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



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 wariantcie. Zaznaczenie pola edycja wyników odblokowuje do edycji pole Q_{1co} i q_{1co} . Przycisk „Pobierz dane” służy do wczytywania obliczeń z innych plików.

Przykład mamy termomodernizację, w której część pomieszczeń zmienia przeznaczenie (np. zmienia się wentylacja i temperatura wewnętrzna), program liczy automatycznie na podstawie danych wstawionych w projekcie jakakolwiek zmiana geometrii lub danych wejściowych może się odbyć tylko w następujący sposób:

- wybieramy interesujący nas wariant termomodernizacji i wciskamy ikonę , program pyta się gdzie zapisać nowy projekt wybieramy miejsce na dysku, wówczas otworzy się nam plik z wypełnioną geometrią i danymi z projektu przed termomodernizacją i z uwzględnieniem wszystkich zmian wybranych w wariantcie termomodernizacji (np. w definicji przegród będą ściany z dociepleniem, zmieni się rodzaj wentylacji),

Praca z modułem Audyt

- użytkownik dowolnie modyfikuje projekt zmieniając na przykład temperatury i strumienie powietrza
 - zapisuje projekt i zamyka program (tylko ten, który pojawił się w nowym oknie)
 - w programie dla którego zrobił tą operację włącza przycisk „Pobierz dane”, odnajduje plik i go dołącza do projektu
 - wówczas program podmienia obliczone przez program wartości Q_{1co} i q_{1co} na te przeedytowane w nowym pliku
 - na podstawie nowych wartości Q_{1co} i q_{1co} zostaną przeprowadzone wszystkie obliczenia oszczędności, zapotrzebowania dla całego projektu (zmianie nie ulegną tylko czastkowe wartości SPBT).
- Opis funkcjonalności przycisków:



dodawanie nowego wariantu,



usuwanie wariantu,



utworzenie projektu na podstawie audytu

11 WYNIKI OBLICZEŃ MODUŁU AUDYT

Wyniki obliczeń modułu Audyt

11.1 RAPORT UPROSZCZONY

AUDYT	
Wybrany wariant termomodernizacyjny: Wariant 4	
Parametry ekonomiczne	
Nakłady inwestycyjne 48620.00 zł	
Planowany kredyt 23620.00 zł	
Planowane środki własne 25000.00 zł	
Premia termomodernizacyjna 16% kosztów całkowitych 7779.20 zł	
Premia termomodernizacyjna 20% kredytu 4724.00 zł	
Premia termomodernizacyjna dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii 8530.20 zł	
Planowane roczne oszczędności kosztów 4265.10 zł	
Parametry energetyczne	
Procentowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię 43.62%	
Spełnienie wymagań	
Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej	TAK
Środki własne nie przekraczają wartości zadeklarowanej	TAK
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi co najmniej 15%	TAK
Wykaz usprawnień	
Modernizacja systemu grzewczego	
Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	

Okno raportu wg Rozporządzenia MI z 17.03.2009.

W raporcie użytkownik programu ma możliwość przeanalizowania wyników przeprowadzonych analiz audytorskich.

Informacje przekazywane w raporcie **AUDYT**:

WYBRANY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY – numer optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

PARAMETRY EKONOMICZNE – wyniki ekonomiczne dotyczące optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- **NAKLADY INWESTYCYJNE** – wartość całkowitych nakładów koniecznych do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **PLANOWANY KREDYT** – wartość planowanego kredytu koniecznego do zaciągnięcia w celu realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- **PLANOWANE ŚRODKI WŁASNE** – wartość planowanych środków własnych które musi posiadać inwestor aby móc zrealizować optymalny wariant termomodernizacyjny,
- **PLANOWANA RATA KREDYTU** – wartość miesięcznej raty kredytu wraz z odsetkami pomniejszonego o premię termomodernizacyjną,
- **PLANOWANE ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW** – wartość planowanych rocznych oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia działań objętych optymalnym wariantem termomodernizacyjnym,
- **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 WYMAGAŃ – punkt raportu informujący o tym czy wybrany wariant spełnia wszystkie wymagania stawiane przez Ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

- **ŚRODKI WŁASNE NIE PRZEKRACZAJĄ WARTOŚCI ZADEKLAROWANEJ**

Wyniki obliczeń modułu Audyt

- **ZMNIJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ W CIĄGU ROKU WYNOSI CO NAJMNIEJ ...%**

WYKAZ USPRAWNIENÍ – wykaz wszystkich usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

12 CERTYFIKAT

Certyfikat

12.1 OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01]

CERTYFIKAT Ogrzewanie i wentylacja - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

Oceniany budynek

1	Rodzaj budynku	Dom jednorodzinny
2	Przeznaczenie budynku	Mieszkalny
3	Adres budynku	90-057 Łódź ul. Sienkiewicza 85/87
4	Rok oddania do użytkowania budynku	2014
5	Metoda określenia charakterystyki energetycznej	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
6	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _f (m ²)	96,56 m ²
7	Powierzchnia użytkowa (m ²)	70,00 m ²

Ważne do (rrrr-mm-dd)

Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna

Łódź - Lublinek

Ocena charakterystyki energetycznej budynku

Wskaźnik charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 46,60 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 63,70 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP = 77,77 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	EP = 120,00 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$
Jednostka wielkości emisji CO ₂	E _{CO₂} = 1,31 $\frac{\text{tCO}_2}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{o_{o₂}} = 40,23 %	

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Odsiew listę błędów!

Okno Certyfikatu ogrzewanie i wentylacja pierwsza strona raportu

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01]

CERTYFIKAT Ogrzewanie i wentylacja - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

ŚWIADCTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa	1	2
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku		
Liczba kondygnacji budynku	1	
Kubatura budynku [m ³]	249,92 m ³	
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	249,92 m ³	
Podział powierzchni użytkowej budynku	100% powierzchni użytkowej	
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	20 stopni w całym budynku	
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna	
Przegrody budynku		
Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła U _c lub U _f [W/(m ² ·K)]
		Uzyskany Wymagany ¹⁵⁾
D 27-Dach	Dachówka ceramiczna karpówka (0,015 m, λ=1,000 W/(m·K)), Wełna mineralna granulowana 80 (0,25 m, λ=0,050 W/(m·K))	0,19 0,20
OZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2m	1,70 1,70
OPZ 1-Okno połaciowe	Szerokość: 0,8m, Wysokość: 0,8m	1,50 1,50
OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,2m, Wysokość: 1,5m	1,30 1,30
OZ 2-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,2m, Wysokość: 2,2m	1,30 1,30
	Plasek (0,2 m, λ=2,000 W/(m·K)); Beton o wysokiej gęstości 2400 (0,1 m, λ=2,000 W/(m·K)); Papi asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania U _c " w przegrodzie "ŚW 15", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

Okno Certyfikatu ogrzewanie i wentylacja fragment drugiej strony raportu

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

Certyfikat

obliczeniach oświetlenia wbudowanego (oświetlenie wbudowane wyliczane jest w przypadku wybrania wzoru świadectwa budynku lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową).

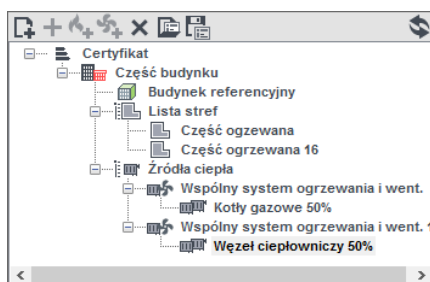
NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] – pole w którym użytkownik może wpisać własną wartość (wówczas można wykonać obliczenia bez konieczności wstawiania przegród np. jak mamy stare świadectwo i na jego podstawie musimy zmienić tylko rodzaj kotła i związane z nim sprawności), program domyślnie wstawia sumę wartości $Q_{H,nd}$ z dołączonych do danej grupy stref.

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 A_f). Tworzenie grup ma uzasadnienie w kilku przypadkach:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w cieplej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),



Legenda przycisków drzewka:



- tworzenie nowej grupy/funkcji,



- dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,



- wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,



- zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,



-przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów.

Legenda oznaczeń na drzewku:



- przejście do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),

Certyfikat



-przejsięcie 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



-przejsięcie do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy $Q_{H,nd}$ i energię pomocniczą dla źródeł,

12.1.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Charakterystyka techniczno-użytkowa	Instalacje	Uwagi	Budynek referencyjny
Rodzaj budynku:	Kamienica ze sklepami		
Adres:	ul. Sienkiewicza 85/87		
Część/całość budynku:	Część budynku		
Rok zakończenia budowy /oddania do użytku:	1948		
Rok budowy instalacji:	2000		
Cel wykonania świadectwa:	Rozbudowa		
Liczba lokali mieszkalnych:	1		
Przeznaczenie budynku:	Usługowo-mieszkalny		
Liczba kondygnacji:	1		
Temperatury eksploatacyjne:	zima $t_z = 20^\circ\text{C}$		
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze:	$A_g = 85,00 \text{ m}^2$		
Powierzchnia użytkowa:	85 m2		
Podział powierzchni:	100 % mieszkalnej		
Liczba użytkowników:	3		
Kubatura:	238.000		
Rodzaj konstrukcji:	tradycyjna		

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.

Certyfikat

PRZEZNACZENIE BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA KONDYGNACJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie A_f . 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

Charakterystyka techniczno-użytko | **Instalacje** | Uwagi | Budynek referencyjny

Ośłona budynku
Szkola zbudowany w technologii tradycyjnej, 2 kond. Ściana zewn. SZ 1 o grubości 0,48 m o współ. przenik. $U=1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$,...

Ogrzewania
TAK, Źródło 'Kotłownia węglowa' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - węgiel kamienny o $w_{fl}=1,10$, typu Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r. o

Wentylacyjna
TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza $V_o=7228,46 \text{ m}^3/\text{h}$.

Chłodzenia
TAK, Źródło 'Klimatyztor' o udziale procentowym 100,00 % System pośredni, Wytwornica wody lodowej, półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony

Przygotowania ciepłej wody
TAK, Źródło 'Kotłownia węglowa' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - węgiel kamienny o $w_{fl}=1,10$, typu Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne

Oświetlenia wbudowanego
TAK, Źródło 'Świetlówki' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$, i regulacji Ręczna, wpływu nieobecności pracowników w

Pobierz

Zakładka Instalacje

Pobierz

-przycisk służy do pobrania opisów typów instalacji wprowadzonych w poprzednich etapach

Certyfikat

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

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.

Certyfikat

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 WT 2014

Typ budynku do obliczeń referencyjnych: Budynek użyteczności publicznej

Powierzchnia o regulowanej temperaturze
 $A_f = 250,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku
 $A_{fc} = 200,00 \text{ m}^2$

Czas użytkowania oświetlenia
 $t_o = 2500,00 \frac{\text{h}}{\text{rok}}$

Częstkowa max. wartość EP na ogrzewanie, wentylację i przygotowanie c.w.u.
 $\Delta EP_{H+W} = 65,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$

Częstkowa max. wartość EP na chłodzenie
 $\Delta EP_C = 20,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$

Częstkowa max. wartość EP na oświetlenie
 $\Delta EP_L = 100,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$

Maksymalna wartość wskaźnika EP
 $EP_{\max} = 185,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$

Zakładka Budynek referencyjny (Projektowana Charakterystyka Energetyczne WT2014),

TYP BUDYNKU DO OBLICZEŃ REFERENCYJNYCH – pole do wyboru z listy na tej podstawie wstawiane są wartości ΔEP_{H+W} , ΔEP_C , ΔEP_L . Do wyboru z listy mamy:

- Budynki mieszkalne jednorodzinne
- Budynki mieszkalne wielorodzinne
- Budynki zamieszkania zbiorowego
- Budynki opieki zdrowotnej
- Budynki użyteczności publicznej
- Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref ciepłych.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU A_{fc} - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o [h/rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie źródeł oświetlenia (jeśli jest kilka źródeł w gupie certyfikatu program przyjmuje najwyższą t_o), na tej podstawie wstawiana jest wartość referencyjna ΔEP_L .

Częstkowa max wartość EP na ogrzewanie, wentylację i przygotowanie ciepłej wody ΔEP_{H+W} [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie typu budynku.

Częstkowa max wartość EP na chłodzenie ΔEP_C [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie typu budynku.

Częstkowa max wartość EP na oświetlenie ΔEP_L [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie typu budynku.

Certyfikat

Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie wzoru $EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L$.

12.1.1.6 Etap Ogrzewanie i wentylacja

Etap Ogrzewanie i wentylacja. Źródła ciepła

Oblicz

przycisk obok Obliczony udział wg $Q_{H,nd}$, pozwala obliczyć udział procentowy wybranego źródła ciepła w ogólnym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzania budynku

Obliczenia $Q_{H,nd}$ dla wybranego źródła

Lp.	Miesiąc	Udział	$\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/mc]	Udział %	$\Sigma Q_{H,nd}\%$ [kWh/mc]
1	Styczeń	☒	2165,45	100	2165,45
2	Luty	☒	1936,23	100	1936,23
3	Marzec	☒	1567,75	100	1567,75
4	Kwiecień	☒	969,78	100	969,78
5	Maj	☒	304,23	100	304,23
6	Czerwiec	☒	0	100	0
7	Lipiec	☒	0	100	0
8	Sierpień	☒	0	100	0
9	Wrzesień	☒	479,7	100	479,7
10	Październik	☒	1265,82	100	1265,82
11	Listopad	☒	1593,43	100	1593,43
12	Grudzień	☒	2000,95	100	2000,95
Razem:			12283,34		12283,34

Anuluj OK

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 określonym współczynniku sprawności.

Certyfikat

Baza sprawności

Znajdź
Szukaj: Wyszukaj

Wybrany wynik
Sprawność 0,96

Wyniki wyszukiwania aktualnie niedostępne.

Lp.	Nazwa	Sprawność minimalna	Sprawność maksymalna	
1	Wężły wyposażone w automatykę pogodową, pompy starszego typu bez płynnej regulacji obrotów, wymienniki płytowe inne niż JAD i WCO, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze	0,945	0,965	Pompa ...
2	Wężły wyposażone w automatykę pogodową, wymienniki płytowe inne niż JAD i WCO, pompy z płynną regulacją obrotów, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze	0,950	0,970	Pompa ...
3	Wężły wyposażone w automatykę pogodową, wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, układ otwarty lub zamknięty bez przeponowych naczyń wzbiorczych	0,950	0,970	Pompa ...
4	Hydroelewator	0,950	0,970	Pompa ...
5	Wężły wyposażone w automatykę pogodową, wymienniki płytowe, pompy starszego typu bez płynnej regulacji obrotów, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze	0,955	0,975	Pompa ...

Przywróć domyślne wartości Wybór wersji bazy danych: 6.0 Anuluj OK

Baza sprawności rodzaju źródła ciepła

Oblicz

przycisk obok $E_{el, pom}$ - pozwala przejść do okienka, zawierającego urządzenia (pompy obiegowe, pompy cyrkulacyjne, wentylatory) w celu oszacowania zapotrzebowania ilości energii elektrycznej, 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 lub pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

RODZAJ PALIWA – użytkownik ma do wyboru następującą listę, do której dopięte są współczynniki nakładu w_i :

Nr.	Rodzaj paliwa	w_i
-----	---------------	-------

Certyfikat

1	Paliwo- olej opałowy	1,1
2	Paliwo- gaz ziemny	1,1
3	Paliwo- gaz płynny	1,1
4	Paliwo- węgiel kamienny	1,1
5	Paliwo- węgiel brunatny	1,1
6	Paliwo- biomasa	0,2
7	Ciepło z kogeneracji- węgiel kamienny	0,8
8	Ciepło z kogeneracji- gaz ziemny	0,8
9	Ciepło z kogeneracji- gaz biogaz	0,15
10	Ciepło z kogeneracji- biomasa	0,15
11	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
12	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
13	Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
14	Energia elektryczna- produkcja mieszana	3,0
15	Energia elektryczna- system PV	0,7
16	Paliwo-Kolektory słoneczne termiczne	0,0

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,g}$.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Kotły węglowe wyprodukowane : a) przed 1980 r. b) w latach 1980-2000 r. c) po 2000 r.	0,60 0,65 0,82
2	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe, z obsługą ręczną o mocy: a) do 100 kW, b) powyżej 100 kW.	0,63 0,70
3	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiet, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW	0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy: a) do 100 kW, b) powyżej 100 kW do 600 kW.	0,70 0,75
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiet, pelety, zrębki), automatyczne o mocy: c) do 100 kW, d) powyżej 100 kW.	0,70 0,85
6	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiet, pelety, zrębki), automatyczne, z mechanicznym podawaniem paliwa, o mocy powyżej 600 kW	0,85
7	Kominki z zamkniętą komorą spalania	0,70
8	Piece kaflowe	0,80
9	Podgrzewacze elektryczne przepływowe	0,94
10	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
11	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: kowektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
12	Piece olejowe lub gazowe pomieszczeniowe	0,84
13	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
14	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej: a) do 50 kW, b) powyżej 50 kW do 100 kW, c) powyżej 120 kW do 1200 kW	0,87 0,91 0,94
15	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej: a) do 50 kW, b) powyżej 50 kW do 100 kW, c) powyżej 120 kW do 1200 kW	0,91 0,92 0,95

Certyfikat

16	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej: a) do 50 kW, b) powyżej 50 kW do 100 kW, c) powyżej 120 kW do 1200 kW	0,94 0,95 0,98
17	Pompy ciepła typu woda/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie: a) 55/45°C, b) 35/28°C	3,60 4,00
18	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie: a) 55/45°C, b) 35/28°C	3,50 4,00
19	Pompy ciepła typu bezpośredniego odparowanie w gruncie /woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie: a) 55/45°C, b) 35/28°C	3,50 4,00
20	Pompy ciepła typu bezpośredniego odparowanie w gruncie /bezpśrednie skraplanie w instalacji płaszczyznowego ogrzewania, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	4,00
21	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie: a) 55/45°C, b) 35/28°C	2,60 3,00
22	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane gazem: a) 55/45°C, b) 35/28°C	1,30 1,40
23	Pompy ciepła typu powietrze/woda, absorbcyjne, napędzane gazem: a) 55/45°C, b) 35/28°C	1,30 1,40
24	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane gazem: a) 55/45°C, b) 35/28°C	1,30 1,40
25	Pompy ciepła typu glikol/woda, absorbcyjne, napędzane gazem: a) 55/45°C, b) 35/28°C	1,40 1,60
26	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	3,00
27	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane gazem	1,30
28	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, absorpcyjne, napędzane gazem	1,30
29	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej: a) do 100 kW, b) powyżej 100 kW	0,98 0,99
30	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej: a) do 100 kW, b) powyżej 100 do 300 kW, c) powyżej 300 kW.	0,91 0,93 0,95
W przypadku pomp ciepła podano wartości współczynnika wydajności sezonowej. W przypadku innych źródeł ciepła, za wyjątkiem zasilanych energią elektryczną, podano sprawność odniesiona do wartości opałowej.		

GRUPA REGULACJA

RODZAJ INSTALACJI – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,e}$.

Lp.	Parametry systemu ogrzewanego	$\eta_{H,e}$
-----	-------------------------------	--------------

Certyfikat

1	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem: a) proporcjonalnym P, b) proporcjonalno-całkującym PI	0,90 0,94
2	Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem: a) proporcjonalnym P, b) proporcjonalno-całkującym-różniczkującym PID z optymalizacją	0,88 0,91
3	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem: a) dwustawnym, b) proporcjonalno-całkującym PI	0,88 0,90
4	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	0,70
5	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji: a) centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej, b) automatycznej miejscowej c) centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K d) centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K e) centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	0,77 0,82 0,88 0,89 0,93
6	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji: a) centralnej bez regulacji miejscowej b) centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,76 0,89
7	Ogrzewanie wodne płaszczyznowe w przypadku regulacji centralnej bez regulacji miejscowej, dla temperatury zasilania poniżej 30°C	0,85

GRUPA PRZESYŁ

RODZAJ INSTALACJI OGRZEWOCZEJ – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,d}$.

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,00
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,00
3	C.o. wodne z lokalnego źródła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pom. 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  możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,d}$ indywidualnie.

Certyfikat

Tabela z wartościami jednostkowych strat ciepła przez przewody centralnego ogrzewania

t_{SG} [h] - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{H,d}$ [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\Sigma \Delta Q_{H,d}$ [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$\eta_{H,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,d} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Sigma \Delta Q_{H,d}}$$

Gdzie:

$Q_{H,nd}$ – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych. Wartość wyliczana z sumy z każdej strefy wartości Q_h

$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy **REGULACJA**.

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość wyliczana w poprzednim polu.

GRUPA AKUMULACJA

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO – użytkownik ma do wyboru listę, do której dopięte są współczynniki $\eta_{H,s}$

Lp.	Parametry systemu ogrzewanego	$\eta_{H,s}$
1	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni: a) ogrzewanej, b) nieogrzewanej	0,93 0,90
2	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni: a) bez wiatrołapu, b) z wiatrołapem	0,95 0,93
3	System grzewczy bez zbiornika buforowego	1,00

Dodatkowo użytkownik przy pomocy przycisku  ma możliwość obliczyć współczynnik $\eta_{H,s}$ indywidualnie.



Lp.	V [m³]	qs [W/m²]	tsg [h]	ΔQhs [kWh/rok]
1	35,00	0,80 ...	5328,00	149,18
2	50,00	1,10 ...	5328,00	293,04

ΣΔQ H,s = 442,22 kWh/rok η H,s = 0,92

Anuluj OK

Okno umożliwiające obliczanie sprawności akumulacji

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza.

Certyfikat

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**

Wartości jednostkowej straty ciepła zbiornika buforow...				
Parametry systemu ogrzewczego 70/55 °C lub wyższe				
Lokalizacja zbiornika buforowego	Pojemność [dm ³]	Parametry systemu ogrzewczego 70/55 °C lub wyższe		
		Izolacja 100 mm	Izolacja 50 mm	Izolacja 20 mm
W przestrzeni nieogrzewanej	100	0,89	1,4	2,7
	200	0,7	1,1	2,1
	500	0,5	0,8	1,6
	1000	0,4	0,6	1,3
	2000	0,3	0,5	1,0
W przestrzeni ogrzewanej	100	0,7	1,1	2,2
	200	0,6	0,9	1,7
	500	0,4	0,7	1,3
	1000	0,3	0,5	1,0
	2000	0,2	0,4	0,8

Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

Wariant B **Parametry termiczne 55/45 °C i niżej**

Wartości jednostkowej straty ciepła zbiornika buforow...				
Parametry systemu ogrzewczego 55/45 °C lub niżej				
Lokalizacja zbiornika buforowego	Pojemność [dm ³]	Parametry systemu ogrzewczego 55/45 °C lub niżej		
		Izolacja 100 mm	Izolacja 50 mm	Izolacja 20 mm
W przestrzeni nieogrzewanej	100	0,5	0,8	1,6
	200	0,4	0,7	1,3
	500	0,3	0,5	1,0
	1000	0,2	0,4	0,8
	2000	0,2	0,3	0,6
W przestrzeni ogrzewanej	100	0,4	0,6	1,1
	200	0,3	0,4	0,9
	500	0,2	0,3	0,6
	1000	0,2	0,3	0,5
	2000	0,1	0,2	0,4

Tabela jednostkowych strat ciepła przez zbiornik buforowy

t_{SG} [h] - czas trwania sezonu grzewczego, wartość pobierana z części strefy cieplnej z parametrów Ld (dla normy PN B 02025) t (dla norm PN EN 832 i 13790).

ΔQ_{H,s} [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią) $\Delta Q_{H,s} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{SG}) \cdot 10^{-3}$

ΣΔQ_{H,s} [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). $\Sigma \Delta Q_{H,s} = \Sigma (\Delta Q_{H,s})$

η_{H,s} – średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią).

$$\eta_{H,s} = \frac{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}}{Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \Sigma \Delta Q_{H,s}}$$

Gdzie:

Q_{H,nd} – zapotrzebowanie energii użytkowej przez budynek, wartość pobierana z stref cieplnych.

Certyfikat

$\Delta Q_{H,e}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła budynku
wartość wyliczana z wzoru: $\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot \left(\frac{\eta_{H,e}}{1} - 1 \right)$, gdzie $\eta_{H,e}$ jest pobierane z grupy **REGULACJA**,

$\Delta Q_{H,d}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku, wartość pobierana z grupy **PRZESYŁ** z wyliczonej wartości pod przyciskiem oblicz (w przypadku nie wyliczenia tej wartości program powinien wyświetlić komunikat, że aby obliczyć $\eta_{H,s}$ należy najpierw obliczyć $\Delta Q_{H,d}$).

$\Sigma \Delta Q_{H,s}$ – uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku

ROczne ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI

$E_{el,pom,H}$ – wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem **Oblicz**

Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,H}$ [W/m²] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem **

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

ILOŚĆ [szt.] – wartość podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

A_f [m²] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,H} = q_{el,H} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\Sigma E_{el,pom,H}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,H}$:

$\Sigma E_{el,pom,H} = \Sigma (E_{el,pom,H})$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	q_{el} [W/m²]	t_{el} [h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do $A=250$ m² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000

Certyfikat

2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m ² , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m ²	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
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 m ²	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m ²	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej

Rodzaj obliczeń: **Ręczny**

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Urządzenia dla wentylacji	Udział [%]	Moc [kW]	Uwzględni sezon grzewczy	Czas pracy [h/rok]	Zapotrzebowanie energii [kWh/rok]	Uwagi
1	Pompa obiegowa co. i c.w.u. z wirnikiem mokrym UPE25-40 ...	☐	100,000	0,030	☐	5000,000 ...	150,000	Dział cały okres

$\Sigma E_{el, pom, H} = 150,00 \text{ kWh/rok}$

Anuluj OK

Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

Certyfikat

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wpisuje własną wartość,

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

MOC [kW] – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi ***.

$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,H} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,H}$:
 $\sum E_{el,pom,H} = \sum (E_{el,pom,H})$

$\eta_{H,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$

$Q_{P,H}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,H} = w_H \cdot \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,H}$$

$Q_{K,H}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewcze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,H} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}}$$

Certyfikat

12.2 ETAP CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01]

Certyfikat

Ciepła woda użytkowa - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1

Oceniany budynek

Rodzaj budynku 1) Dom jednorodzinny

Przeznaczenie budynku 2) Mieszkalny

Adres budynku 3) 90-057 Łódź ul. Sienkiewicza 85/87

Rok oddania do użytkowania budynku 4) 2014

Metoda określenia charakterystyki energetycznej 5) metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych

Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A_f (m²) 6) 95,55 m²

Powierzchnia użytkowa (m²) 7) 70,00 m²

Ważne do (rrrr-mm-dd) 8)

Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna 9) Łódź - Lublinek

Ocena charakterystyki energetycznej budynku

Wskaźnik charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 46,60 kWh (m ² ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 63,70 kWh (m ² ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP = 77,77 kWh (m ² ·rok)	EP = 120,00 kWh (m ² ·rok)

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania U _c " w przegrodzie "SW 15", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

Okno Ciepła woda użytkowa pierwsza strona raportu

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.

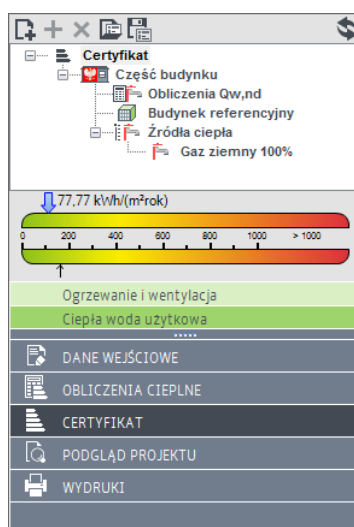
Panel ciepła woda użytkowa służy do definiowania rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, a także do zdefiniowania systemu jej dystrybucji, akumulacji i przygotowania. W programie możemy wyliczyć zapotrzebowanie dla każdej grupy (zdefiniowanej funkcji budynku) osobno.

Certyfikat

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:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),



Legenda przycisków drzewka:



-tworzenie nowej grupy/funkcji,



-dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji



-wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa



-zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa



-przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów

Legenda oznaczeń na drzewku:



-przejsięcie 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),

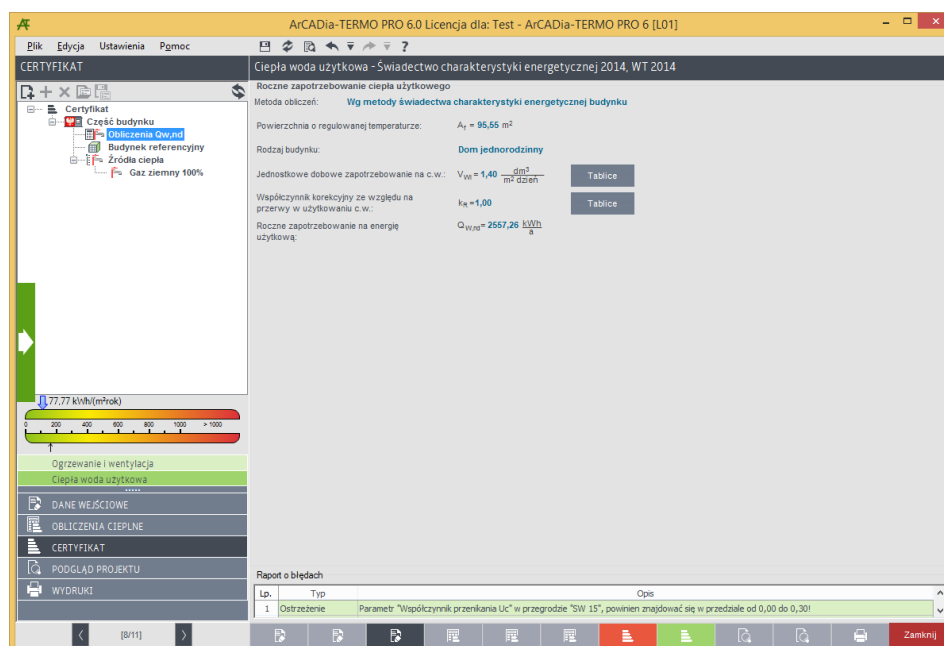


-przejsięcie do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy



-przejsięcie do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik, udział procentowy $Q_{w,nd}$ i energię pomocniczą dla źródeł,

Certyfikat

12.2.1.2 Zakładka Obliczenia $Q_{w,nd}$ 

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

Certyfikat

Certyfikat

Ciepła woda użytkowa - Świadczenie charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Metoda obliczeń: Wg metody świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

Powierzchnia o regulowanej temperaturze: $A_t = 95,55 \text{ m}^2$

Rodzaj budynku: Dom jednorodzinny

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.: $V_{wd} = 1,40 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{dzień}}$

Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.: $k_R = 1,00$

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową: $Q_{W,nd} = 2557,26 \frac{\text{kWh}}{\text{a}}$

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Parametr "Współczynnik przenikania U_c " w przegrodzie "SW 15", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,301

Obliczenia wg metodyki w Rozporządzeniu MI

WODOMIERZE MIESZKANIOWE DO ROZLICZENIA OPŁAT ZA CIEPŁĄ WODĘ- pole do wyboru**POWIERZCHNIA A_t [m^2]**- wartość podawana przez użytkownika.**JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIĘ CIEPŁEJ WODY V_{cw}** - wartość wpisywana przez użytkownika lub pobierana z tablicy przyciskiem **Tablice**

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową		
Rodzaj budynku		V_{wi} [$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$]
Mieszkalny	wielorodzinny (Ryczałtowe rozliczenie za ciepłą wodę)	2,0
	wielorodzinny (Rozliczenie według indywidualnego zużycia)	1,6
	jednorodzinny	1,4
Użyteczności publicznej	biurowy	0,35
	przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	0,8
	przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej	6,5
	przeznaczony na potrzeby gastronomii	2,5
	przeznaczony na potrzeby sportu	0,25
	przeznaczony na potrzeby: handlu, usług	0,6
Zamieszkania zbiorowego		3,75
Magazynowy		0,1
Produkcyjny		indywidualnie w zależności od rodzaju produkcji i sposobu użytkowania

 $Q_{W,nd}$ – wartość wyliczana jest na podstawie danych wybranych lub wpisanych w grupie Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na podstawie wzoru:

Certyfikat

$$Q_{W,nd} = V_{CW} \cdot L_i \cdot 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) \cdot k_t \cdot 365 \cdot d \cdot 2,77 \times 10^{-7} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

V_{CW} - wartość pobierana z pola **JEDNOSTKOWE DOBOWE ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY** V_{cw}

L_i - wartość pobierana z pola **LICZBA OSÓB/JEDNOSTEK ODNIESIENIA** L_i

θ_{CW} - wartość pobierana z pola **TEMPERATURA WODY NA ZAWORZE CZERPALNYM** (tylko wartości 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 urlopową) w innych przypadkach 1,0.

wg NORMY DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Obliczenia do przygotowania ciepłej wody wg normy

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 ODNIESIENIA L_i – pole do wpisywania przez użytkownika ilości osób dla, których przygotowywana jest ciepła woda. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **Oblicz**.

JEDNOSTKOWA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA V_{cw} [dm³/o·24] – pole do określania dobowego zużycia ciepłej wody. Dodatkowo można skorzystać z podpowiedzi uruchamianej przyciskiem **Tablice**.

Certyfikat

Przeciętne normy zużycia wody w usługach			
Ochrona zdrowia i opieka społeczna			
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /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	Szpitałe 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

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 [dm ³ /j.o.-dobę]
	Przedszkola		
1	a) dzienne	1 dziecko	40
	b) tygodniowe, miesięczne	1 dziecko	150
	Szkoły		
2	a) bez stołówki	1 uczeń	15
	b) ze stołówką	1 uczeń	25
	Szkoły zawodowe i szkoły wyższe		
3	a) bez laboratoriów	1 uczeń	15
	b) z laboratoriami	1 uczeń	25
4	Internaty i domy studenckie	1 uczeń	100
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100
	Placówki wychowania pozaszkolnego		

Przeciętne normowe zużycie wody Oświata i nauka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach			
Kultura i sztuka			
Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j.o.-dobę]
1	Muzea	1 zwiedzający	10
2	Kina	1 miejsce	12
3	Teatry	1 miejsce	15
4	Domy kultury	1 miejsce	15
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15

Przeciętne normowe zużycie wody Kultura i sztuka

Certyfikat

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Sport i turystyka

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j.o.dobę]
1	Hotele i motele kat. lux (*****)	1 miejsce nocleg.	200
	a) z zapleczem gastronomiczn.	1 miejsce nocleg.	250
	Hotele kat. (****)	1 miejsce nocleg.	150
	Hotele kat. (***)	1 miejsce nocleg.	100
	Hotele pozostałe	1 miejsce nocleg.	80
2	Pensjonaty i domy wypożyczkowe		
	a) kategorii I	1 miejsce nocleg.	200

Anuluj OK

Przeciętne normowe zużycie wody Sport i turystyka

Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Handel, gastronomia i usługi

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia	Przeciętne normy zużycia wody [dm ³ /j.o.dobę]
1	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100
2	Bary	1 miejsce	150
3	Kawiarnie, bary kawowe	1 miejsce	25
4	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butiki" itp.)	1 zatrudniony	30
5	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	1 zatrudniony	40
6	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garniki, 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

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 [dm ³ /j.o.dobę]
1	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15
2	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	1 zatrudniony	60
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	1 zatrudniony	90

Anuluj OK

Przeciętne normowe zużycie wody Zakład pracy

RZECZYWISTA DOBOWA ILOŚĆ WODY DO PODGRZANIA $V_{cw,r}[\text{dm}^3/\text{o} \cdot 24]$ –pole do określania rzeczywistego dobowego zużycia ciepłej wody.

OBLICZONE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ $G_d[\text{dm}^3/24]$ –pole do podglądu wyliczonego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_d = V_{cw} \cdot L_i$

Certyfikat

OBLICZONE ŚREDNIO GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ $G_{h,śr}$ [dm³/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,śr} = \frac{G_d}{\tau}$

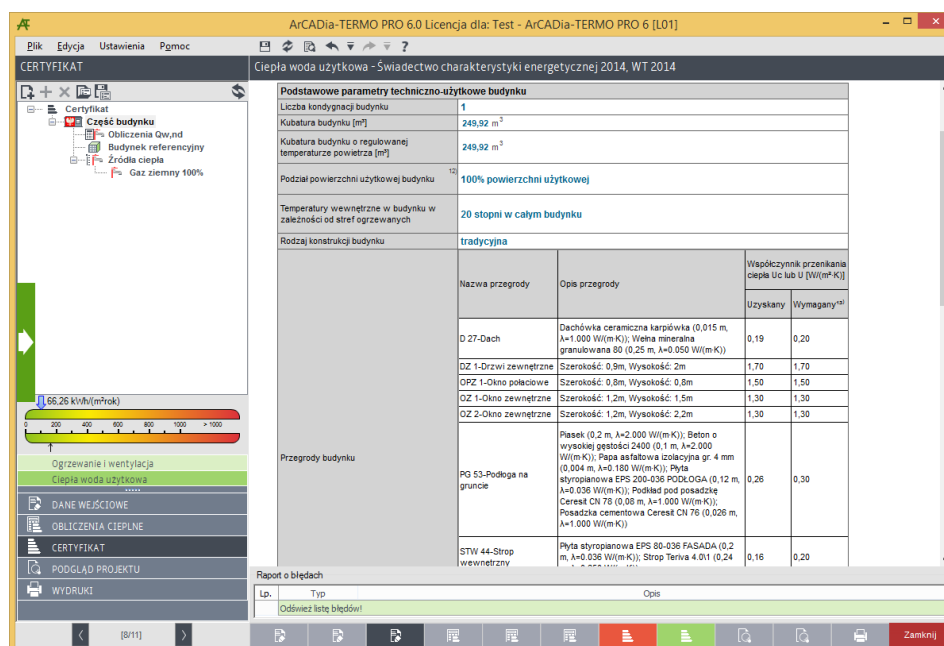
OBLICZONE MAKSYMALNE GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ $G_{h,max}$ [dm³/h] –pole do podglądu wyliczonego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę wyliczone z wzoru $G_{h,max} = G_{h,śr} \cdot L_i^{-0,244}$

OBLICZENIOWA, ŚREDNIO GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,śr}^{cwu}$ [kW]– pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,śr}^{cwu} = G_{h,śr} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

OBLICZENIOWA, MAKSYMALNA GODZINOWA MOC CIEPLNA NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{h,max}^{cwu}$ [kW]– pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{h,max}^{cwu} = G_{h,max} \cdot c_p \cdot (\theta_{cwu} - \theta_{wz})$

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA UŻYTKOWEGO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY $Q_{w,nd}$ [kWh/rok]– pole do podglądu wyliczeń maksymalnej godzinowej mocy cieplnej wyliczane z wzoru $Q_{w,nd} = Q_{h,śr}^{cwu} \cdot t_{uz} \cdot \tau \cdot \frac{V_{cw}}{V_{cw,r}}$

12.2.1.3 Charakterystyka techniczno-użytkowa



Okno drugiej strony raportu charakterystyka techniczno-użytkowa

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 EKSPLOATACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.



– 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.

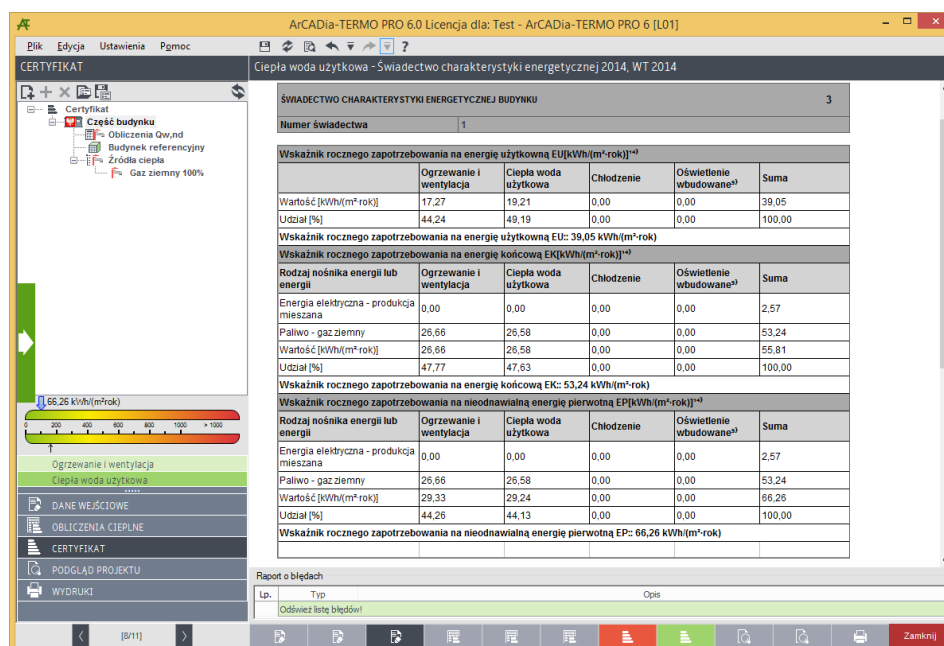
CHŁODZENIE - pole do edycji przez użytkownika, należy w nim wpisywać opis zastosowanej instalacji chłodniczej. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

Certyfikat

12.2.1.4 Uwagi



Okno trzeciej strony raportu Uwagi

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OSŁONY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE TECHNIKI INSTALACYJNEJ I ŹRÓDEŁ ENERGII - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY W ZAKRESIE OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ZWIĄZANE Z KORZYSTANIEM Z CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

INNE UWAGI OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ ŚWIADCZENIE CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadczenia charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

12.2.1.5 Budynek referencyjny WT2014

Typ budynku do obliczeń referencyjnych	Budynek użyteczności publicznej
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	
i $A_f = 250,00 \text{ m}^2$	
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	
i $A_{FC} = 200,00 \text{ m}^2$	
Czas użytkowania oświetlenia	
i $t_o = 2500,00 \frac{\text{h}}{\text{rok}}$	
Częstkowa max. wartość EP na ogrzewanie, wentylację i przygotowanie c.w.u.	
i $\Delta EP_{H+W} = 65,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	
Częstkowa max. wartość EP na chłodzenie	
i $\Delta EP_C = 0 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	
Częstkowa max. wartość EP na oświetlenie	
i $\Delta EP_L = 100,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	
Maksymalna wartość wskaźnika EP	
i $EP_{\max} = 165,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$	

Zakładka Budynek referencyjny (Projektowana Charakterystyka Energetyczne WT2014),

TYP BUDYNKU DO OBLICZEŃ REFERENCYJNYCH – pole do wyboru z listy na tej podstawie wstawiane są wartości ΔEP_{H+W} , ΔEP_C , ΔEP_L . Do wyboru z listy mamy:

- Budynki mieszkalne jednorodzinne
- Budynki mieszkalne wielorodzinne
- Budynki zamieszkania zbiorowego
- Budynki opieki zdrowotnej
- Budynki użyteczności publicznej
- Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE A_f - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref ciepłych.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONEGO BUDYNKU $A_{f,c}$ - pole tekstowe do edycji przez użytkownika, domyślnie wstawiana sumą powierzchni stref chłodzonych.

CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA t_o [h/rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie źródeł oświetlenia (jeśli jest kilka źródeł w gupie certyfikatu program przyjmuje najwyższą t_o), na tej podstawie wstawiana jest wartość referencyjna ΔEP_L .

Częstkowa max wartość EP na ogrzewanie, wentylację i przygotowanie ciepłej wody ΔEP_{H+W} [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie typu budynku.

Częstkowa max wartość EP na chłodzenie ΔEP_C [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie typu budynku.

Częstkowa max wartość EP na oświetlenie ΔEP_L [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie typu budynku.

Certyfikat

Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m²•rok]- pole tekstowe do edycji przez użytkownika, program wstawia wartość na podstawie wzoru $EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L$.

12.2.1.6 Okno źródła ciepła na przygotowanie ciepłej wody

Okno Ciepła woda użytkowa, źródła ciepła 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

Certyfikat

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: i) elektrycznym, j) płomieniem dyżurnym	0,85 0,50
2	Kotły stałotemperaturowe wyprodukowane przed 180 r. (tylko przygotowanie ciepłej wody użytkowej)	0,40
3	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)	0,65
4	Kotły niskotemperaturowe o mocy: a) do 50 kW, b) powyżej 50 kW	0,83 0,50
5	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekki, o mocy: a) do 50 kW, b) powyżej 50 kW	0,85 0,50
6	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	0,96
7	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
8	Pompa ciepła typu woda/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
9	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
10	Pompa ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
11	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	2,60
12	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana gazem	1,20
13	Pompa ciepła typu powietrze/woda, absorpcyjna, napędzana gazem	1,20
14	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana gazem	1,30
15	Pompa ciepła typu powietrze/woda, absorpcyjna, napędzana gazem	1,30
16	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej: a) do 100 kW, b) powyżej 100 kW	0,98 0,99
17	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej: a) do 100 kW, b) powyżej 100kW	0,91 0,93
18	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej): a) do 100 kW, b) powyżej 100kW	0,97 0,98
19	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej): a) do 100 kW, b) powyżej 100kW	0,90 0,91
W przypadku pomp ciepła podano wartość współczynnika wydajności sezonowej. W przypadku innych źródeł ciepła, z wyjątkiem zasilanych energią elektryczną, podano sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa.		

Certyfikat

GRUPA PRZESYŁ

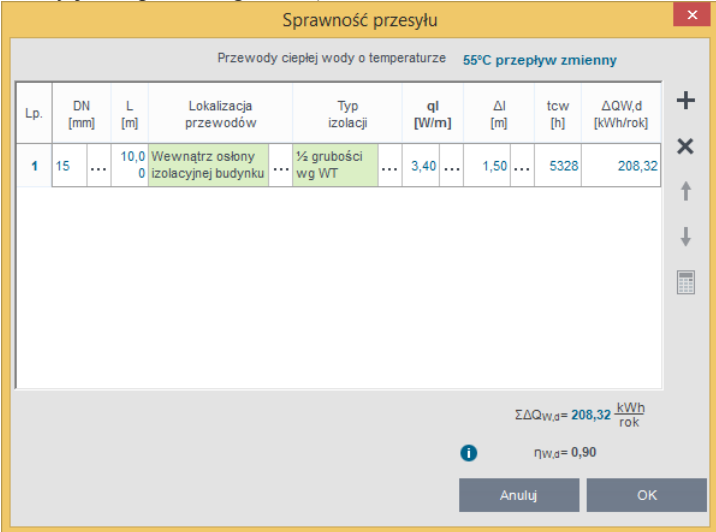
TYP INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Typ instalacji ciepłej wody
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
2	Mieszkaniowe węzły ciepła
3	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych
4	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
5	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane
6	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane

RODZAJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY- użytkownik w polu tym wybiera jeden z wariantów wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	$\eta_{w,d}$
1	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,00
2	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,80
3	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
4	Instalacja ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,60
5	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,60
6	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
7	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,40
8	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
9	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,60
10	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,50
11	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
12	Instalacje średnie, od 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,70
13	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,60

Dodatkowo po tego współczynnika dorobiony jest przycisk , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik $\eta_{w,d}$ wyliczany jest z poniższego okna):



Okno certyfikatu obliczenie sprawności przesyłu

Certyfikat

PRZEWODY CIEPŁEJ WODY O TEMPERATURZE – wybór jednego z wariantów podstawie, którego wstawiane będą wartości qł: 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:

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	½ grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	½ grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

tcw [h] – czas trwania sezonu grzewczego.

ΔQ_{w,d} [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{w,d} = (L \cdot q_i \cdot tcw) \cdot 10^{-3}$$

ΣΔQ_{w,d} [kWh/rok] – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana z sumy kolumny ΔQ_{w,d}:

$$\Sigma \Delta Q_{w,d} = \Sigma (\Delta Q_{w,d})$$

H_{w,d} – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią). Wartość domyślnie obliczana z wzoru:

$$\eta_{w,d} = \frac{Q_{w,nd}}{Q_{w,nd} + \Sigma \Delta Q_{w,d}}$$

Gdzie:

Q_{w,nd} – zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzewu ciepłej wody,

ΣΔQ_{w,d} – uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu nośnika ciepła w budynku,

Grupa Akumulacja

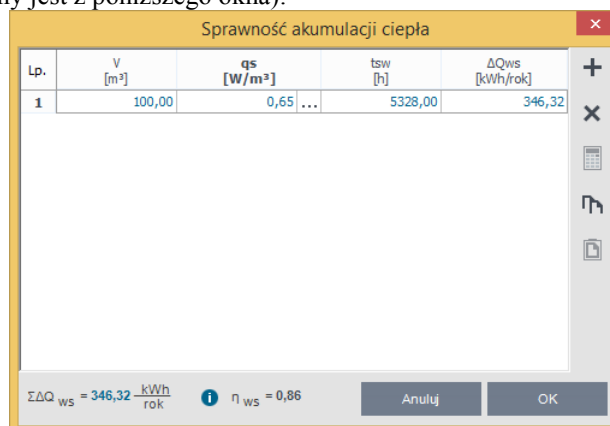
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY - na podstawie listy program wstawia odpowiedni współczynnik **η_{w,s}** wg następującego schematu:

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody	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

Certyfikat

4	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	0,83-0,86
---	--	-----------

Dodatkowo po tego współczynnika dołączony jest przycisk , który otwiera poniższe okno (wówczas współczynnik η_{ws} wyliczany jest z poniższego okna):



Okno dialogowe "Sprawność akumulacji ciepła" zawiera tabelę z następującymi kolumnami: Lp., V [m³], qs [W/m³], tsw [h], ΔQws [kWh/rok]. Wiersz 1 zawiera wartości: 1, 100,00, 0,65, 5328,00, 346,32. W dolnej części okna podano: ΣΔQws = 346,32 kWh/rok oraz ηws = 0,86. Przyciski: Anuluj, OK.

Okno certyfikatu obliczenie sprawności akumulacji

LP. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza

VS [dm³] – pojemność zasobnika ciepłej wody, wartość podawana przez użytkownika w zakresie (0-2000),

qs [W/dm³] – jednostkowa strata ciepła zbiornika buforowego, wartość podawana przez użytkownika lub

wstawiana na podstawie tabelki wyświetlanej poprzez wciśnięcie przycisku ***

Wariant A Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm³]	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04
	50	0,54	0,86	1,58
	100	0,43	0,65	1,23
	200	0,34	0,49	0,95
	500	0,25	0,34	0,68
	1000	0,20	0,26	0,53
	1500	0,18	0,22	0,46
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	2000	0,16	0,20	0,41
	25	0,55	0,92	1,66
	50	0,44	0,70	1,29
	100	0,35	0,53	1,00
	200	0,28	0,40	0,78
	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

Certyfikat

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Małe zasobniki elektryczne
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,80
	50	2,80
	100	2,80
	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,28
	50	2,28
	100	2,28
	200	
	500	
	1000	
	1500	
	2000	

Wariant C Zasobniki gazowe

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm ³]	Zasobniki gazowe
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	3,13
	50	3,07
	100	3,02
	200	2,96
	500	2,89
	1000	2,84
	1500	2,81
	2000	2,78
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	2,55
	50	2,50
	100	2,46
	200	2,41
	500	2,35
	1000	2,31
	1500	2,28
	2000	2,27

$t_{cw}[h]$ - czas trwania sezonu grzewczego.

$\Delta Q_{w,s}$ [kWh/rok] – jednostkowa sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią). Wartość wyliczana domyślnie z wzoru:

$$\Delta Q_{w,s} = (V_s \cdot q_s \cdot t_{cw}) \cdot 10^{-3}$$

$\sum \Delta Q_{w,s}$ [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

Certyfikat

Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej

Rodzaj obliczeń: Wg Rozporządzenia MI

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Urządzenia dla wentylacji	β	Udział [%]	$q_{el,HV}$ [W/m ²]	Ilość [szt.]	tel [h/rok]	Af [m ²]	E _{el,pom,W} [kWh/rok]
1	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	☐	1	100,00	0,30	1	5700	95,55	163,39
2	Wentylator miejscowy systemu wentylacyjnego	☒	1,00	100,00	2,40	1	8700	30,00	626,40

$\Sigma E_{el,pom,W} = 789,79 \frac{kWh}{rok}$

Anuluj OK

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,

tel [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

Af [m²] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

E_{el,pom,W} [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,W} = q_{el,W} \cdot ilość \cdot A_f \cdot tel \cdot 10^{-3}$

$\Sigma E_{el,pom,W}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny E_{el,pom,W}:

$$\Sigma E_{el,pom,W} = \Sigma (E_{el,pom,W})$$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	q_{el} [W/m ²]	tel[h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m ² , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,1	1500

Certyfikat

11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m2	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m2	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m2	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m2	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
18	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
19	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach do A=500 m2	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m2	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

$\eta_{w,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \cdot \eta_{w,s} \cdot \eta_{w,d} \cdot \eta_{w,e}$

$Q_{P,W}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,W} = w_W \cdot \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{w,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$$

$Q_{K,W}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby podgrzewu ciepłej wody budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,W} = \frac{Q_{W,nd}}{\eta_{w,tot}}$$

Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej - Ręczny rodzaj obliczeń

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

Certyfikat

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 odpowiedzi ***.

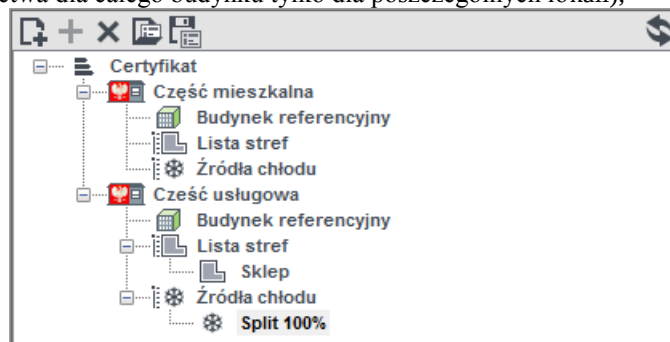
$E_{el,pom,w}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,w} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,w}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,w}$:

$$\sum E_{el,pom,w} = \sum (E_{el,pom,w})$$

Certyfikat

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),



Legenda przycisków drzewka:



- tworzenie nowej grupy/funkcji,



- dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji,



- wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa,



- zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa,



-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,

Certyfikat

12.3.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Okno drugiej strony raportu charakterystyka techniczno-użytkowa

RODZAJ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej typu budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ADRES - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie wstawia wartość z pól Kod pocztowy, Miejscowość, Adres, Nr (okno Dane projektu/Dane budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CZEŚĆ/CALOŚĆ BUDYNKU – pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK ZAKOŃCZENIA BUDOWY/ODDANIA DO UŻYTKOWANIA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z wybranego wcześniej Roku budowy (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

ROK BUDOWY INSTALACJI- pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

CEL WYKONYWANIA ŚWIADECTWA - pole do edycji przez użytkownika, z dodatkowym przyciskiem info, w którym podane są przypadki opisane w rozporządzeniu. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH - pole do wyboru przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PRZEZNACZENIE BUDYNKU - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę z wybranego wcześniej Przeznaczenia budynku (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA KONDYGNACJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi wartość z pola Liczba kondygnacji (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

Certyfikat

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.



-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.

Certyfikat

12.3.1.3 Zakładka Uwagi

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową (Ei: 726.83 kWh/m²·rok)	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną (EP: 1396.53 kWh/m²·rok)	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną (EP: 1158.12 kWh/m²·rok)
Uśredn. [W]	13.04	84.23
Uśredn. [W]	0.00	0.00
Uśredn. [W]	0.00	100.00
Wartość [kWh/m²·rok]	0.00	1390.93
Wartość [kWh/m²·rok]	0.00	1390.93
Wartość [kWh/m²·rok]	0.00	1401.66
Uśredn. [W]	0.00	89.23
Uśredn. [W]	0.00	0.00
Uśredn. [W]	0.00	100.00

Okno trzeciej strony raportu 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.

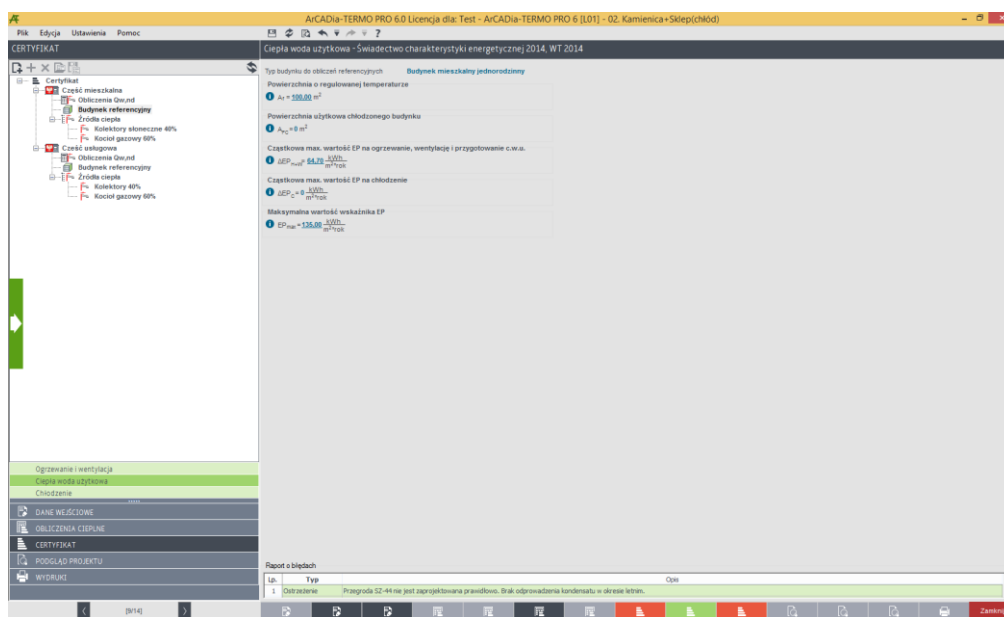
MOŻLIWE ZMIANY OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W CZASIE EKSPLOATACJI - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

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.

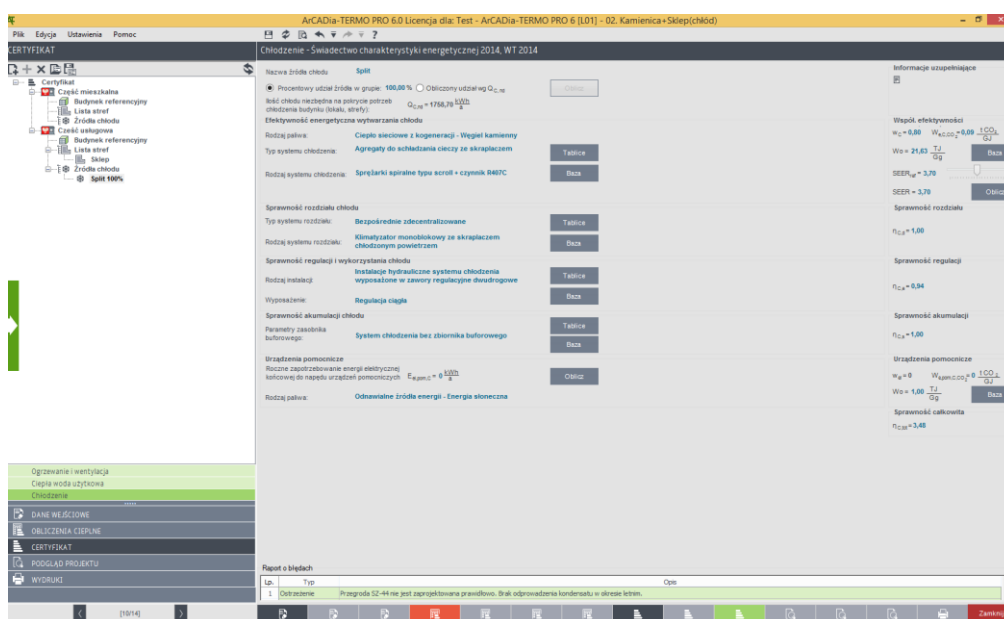
Certyfikat

12.3.1.4 Zakładka Budynek referencyjny



Okno Budynek referencyjny (wzór Budynek i Część budynku)

12.3.1.5 Okno źródła chłodu



Okno certyfikat źródła chłodu

Certyfikat

Baza

- przycisk dorepu dostępu do bazy urządzeń. 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 $Q_{C,nd}$ - zaznaczenie tej opcji pozwala na obliczenie procentowanego udziału wybranego źródła chłodu w budynku

Obliczenia $Q_{C,nd}$ dla wybranego źródła					
Lp.	Miesiąc	Udział	$\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/mc]	Udział %	$\Sigma Q_{H,nd}\%$ [kWh/mc]
1	Styczeń	☒	0,00	100	0,00
2	Luty	☒	0,00	100	0,00
3	Marzec	☒	9,14	100	9,14
4	Kwiecień	☒	110,50	100	110,50
5	Maj	☒	319,48	100	319,48
6	Czerwiec	☒	403,00	100	403,00
7	Lipiec	☒	396,28	100	396,28
8	Sierpień	☒	353,86	100	353,86
9	Wrzesień	☒	117,82	100	117,82
10	Październik	☒	2,62	100	2,62
11	Listopad	☒	0,00	100	0,00
12	Grudzień	☒	0,00	100	0,00
Razem			1712,70		1712,70
Anuluj OK					

Obliczenia $Q_{C,nd}$ dla wybranego źródła chłodu

IŁOŚĆ CHŁODU NIEZBĘDNA NA POKRYCIE POTRZEB CHŁODZENIA BUDYNKU (LOKALU, STREFY) $Q_{C,nd}$ [kWh/rok] – pole do podglądu obliczonego zapotrzebowania wyliczonego z uwzględnieniem udziału procentowego.

INFORMACJA UZUPEŁNIAJĄCA – pole do wpisywania uwag przez użytkownika.

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 chłodzenia	Lp.	Nazwa Rodzaju źródła chłodu
1	1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	3	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	4	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą
1	5	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem
1	6	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą

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 funkcją free cooling	5,1-5,4
9	15	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
9	16	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
9	17	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
10	18	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
10	19	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
10	20	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
11	21	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
11	22	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
11	23	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
12	24	Nośnik chłodu-woda	3,6-3,8
12	25	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,4-3,6
12	26	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,1-5,4
13	27	Nośnik chłodu-woda	3,8-4,0
13	28	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	3,6-3,8
13	29	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	5,4-5,7
14	30	Nośnik chłodu-woda	4,2-4,4

Certyfikat

14	31	Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	4,0-4,2
14	32	Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	6,0-6,3
15	33	-	0,7
16	34	-	0,8

GRUPA SPRAWNOŚĆ ROZDZIAŁU POWIETRZA

TYP SYSTEMU ROZDZIAŁU- lista wyboru uzależniona od wybranego wcześniej **SYSTEMU CHŁODZENIA**:

Nr systemu chłodzenia	Lp.	Nazwa typu systemu rozdziału
1	1	Bezpośrednie -zdecentralizowane
1	2	Bezpośrednie -scentralizowane
2	3	Pośrednie

RODZAJ SYSTEMU ROZDZIAŁU- lista wyboru uzależniona od wybranego wcześniej **TYP SYSTEMU ROZDZIAŁU** na jej podstawie wstawiana jest współczynnik $\eta_{C,d}$:

Lp.	Nazwa rodzaju systemu rozdziału	$\eta_{C,d}$
1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
3	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
4	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
5	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	0,98
6	Klimatyzator rozdzielny (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	0,98
7	System VRV	0,94-0,98
8	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,9
9	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ prosty bez podziału na obiegi	0,92
10	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ z podziałem na obiegi pierwotny i wtórny	0,96
11	Instalacja wody lodowej 15/18 °C układ zasilający belki chłodzące obiegi	0,98

GRUPA SPRAWNOŚĆ REGULACJI WYTWARZANIA CHŁODU

RODZAJ INSTALACJI- lista wyboru zawierająca

wartości z poniższej tabeli:

Lp.	Nazwa rodzaju instalacji
1	Instalacja wody lodowej z 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 instalacji	Lp.	Nazwa regulacji	$\eta_{C,e}$
1	1	Regulacja skokowa	0,92
1	2	Regulacja ciągła	0,94
2	3	Regulacja skokowa	0,95
2	4	Regulacja ciągła	0,97

GRUPA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA:

PARAMETRY ZASOBNIKA REGULACYJNEGO- na podstawie wyświetlanej lista w tym Combie powinna, być wstawiany współczynnik $\eta_{C,s}$:

Lp.	Nazwa parametry zasobnika buforowego	$\eta_{C,s}$
-----	--------------------------------------	--------------

Certyfikat

1	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5	Bez zasobnika buforowego	1,00

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA $E_{el,pom,C}$ - wartość podawana przez użytkownika lub wyliczana w oknie aktywowanym przyciskiem

Oblicz

Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej wg rozporządzenia MI

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO– użytkownik wybiera z listy jedną z pozycji,

$q_{el,C}$ [W/m²] – wartość wpisywana przez użytkownika lub wybierana z tabeli aktywowanej przyciskiem

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

ILOŚĆ [szt.] – wartość podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana domyślnie na podstawie wybranego **RODZAJU URZĄDZENIA POMOCNICZEGO**,

A_f [m²] – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze,

$E_{el,pom,C}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,C} = q_{el,C} \cdot \text{ilość} \cdot A_f \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\Sigma E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,C}$:

$\Sigma E_{el,pom,C} = \Sigma (E_{el,pom,C})$

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	q_{el} [W/m ²]	t_{el} [h/rok]
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do $A=250 \text{ m}^2$ z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 °C	0,2-0,7	5000-6000

Certyfikat

2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku ponad A=250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 °C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku do A=250 m ² z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15 °C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku do A=250 m ² , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 4 godz./dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ² , praca przerywana do 8 godz./dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	200-300
8	Pompy ładujące zasobnik ciepłej wody w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,2	300-700
9	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,2-0,5	1500
10	Pompy ładujące bufor w układzie ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,1	1500
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku do A=250 m ²	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej w budynku ponad A=250 m ²	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku do A=250 m ²	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku ponad A=250 m ²	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
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 m ²	0,2-0,4	1000-1750
21	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynkach ponad A=500 m ²	0,1-0,3	1000-1750
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,2-0,6	6000-8760
23	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,6-1,6	6000-8760
24	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6 1/h	0,1-0,5	6000-8760
25	Wentylatory w centrali wywiewnej, wymiana powietrza ponad 0,6 1/h	0,5-1,1	6000-8760
26	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej

Rodzaj obliczeń: **Ręczny**

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego	Urządzenia dla wentylacji	Udział [%]	Moc [kW]	Uwzględnij sezon grzewczy	Czas pracy [h/rok]	Zapotrzebowanie energii [kWh/rok]	Uwagi
1	...	☐	100,000	0,030	☒	5155,526 ...	154,666	

EE_{g, pom, H} = 154,67 kWh/rok

Anuluj OK

Okno certyfikatu obliczenie rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej końcowej Ręczny

Lp. – kolejna liczba porządkowa dla dodawanego wiersza,

Certyfikat

RODZAJ URZĄDZENIA POMOCNICZEGO – użytkownik wpisuje własną wartość,

UWZGLĘDNIĆ W NAWILŻANIU – zaznaczenia tego pola powoduje, że dane urządzenie pomocnicze będzie uwzględnione w raporcie rtf w kolumnie wentylacja mechaniczna i nawilżanie.

UDZIAŁ [%] – pole do wpisywania udziału procentowego tego urządzenia w całej pracy instalacji, program domyślnie wstawia wartość taką jaką jest wybrana w udziale procentowym źródła ciepła grupy

MOC [kW] – wartość mocy elektrycznej urządzenia pomocniczego podawana przez użytkownika,

t_{el} [h/rok] – czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, wartość wstawiana przez użytkownika lub wstawiana z podpowiedzi ***.

$E_{el,pom,C}$ [kWh/rok] – jednostkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, wartość wpisywana przez użytkownika domyślnie wyliczana z wzoru: $E_{el,pom,C} = Moc \cdot ilość \cdot t_{el} \cdot 10^{-3}$

$\sum E_{el,pom,C}$ – roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody. Wartość wyliczana z sumy kolumny $E_{el,pom,C}$:

$$\sum E_{el,pom,C} = \sum (E_{el,pom,C})$$

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

$\eta_{C,tot}$ – średnia sezonowa sprawność całkowita systemu chłodzenia budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru: $\eta_{C,tot} = ESEER \cdot \eta_{C,s} \cdot \eta_{C,d} \cdot \eta_{C,e}$

$Q_{P,C}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzewu ciepłej wody, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,C} = 3 \cdot \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} + 3 \cdot E_{el,pom,C}$$

$Q_{K,C}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby chłodnicze budynku ocenianego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$$

Certyfikat

12.4 ETAP OŚWIECENIE

The screenshot shows the 'Oświeślenie' (Lighting) stage of the energy certificate process. The window title is 'Oświeślenie - Świadectwo charakterystyki energetycznej 2014, WT 2014'. The left sidebar shows a tree structure with 'Oświeślenie' selected. The main area contains a form for building characteristics and energy performance calculations.

ŚWIADCTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa: 1		
Ocena budynku		
Rodzaj budynku	Budynek	
Przeznaczenie budynku	Użyteczności publicznej	
Adres budynku	Nowy Adamów ul.	
Rok oddania do użytkowania budynku	2010	
Metoda oceny charakterystyki energetycznej	metoda oparta na faktycznym zużyciu energii	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza przeznaczona ogrzewania lub chłodzenia (A _f) (m ²)	186,53 m ²	
Powierzchnia użytkowa (m ²)	142,89 m ²	
Ważność do (rrrr-mm-dd)		
10 października 2020		
Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna		
L010 - Łódź		
Ocena charakterystyki energetycznej budynku		
Współczynnik charakterystyki energetycznej	Ocena budynku	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Współczynnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EC = 822,00 $\frac{1000}{(kWh/m^2 \cdot a)}$	
Współczynnik rocznego zapotrzebowania na energię kaloryczną	EC _c = 11,33 $\frac{1000}{(kWh/m^2 \cdot a)}$	
Współczynnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 4,94 $\frac{1000}{(kWh/m^2 \cdot a)}$	EP = 208,00 $\frac{1000}{(kWh/m^2 \cdot a)}$
Jednostka wielkość emisji CO ₂	Z _{CO₂} = 145,90 $\frac{1000}{(kg/m^2 \cdot a)}$	
Współczynnik efektywności źródła energii w rozporządzeniu	η _{rozporządzenia} = 14,30 %	

Raport o błędach

Sk. 1 10

1. Ocena: Parametr "Współczynnik przenikania U_c" w przegrodzie "Stropowa", powinien odpowiadać się w granicach od 0,00 do 0,30

Okno pierwszej strony raportu Oświeślenie

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).

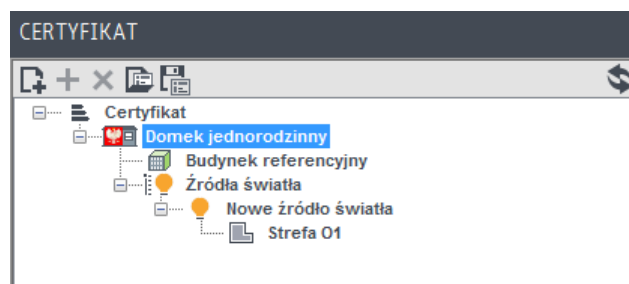
NAZWA – pole do wpisywania nazwy grupy, która pojawi się w drzewku świadectwa.

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 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:

- 1) gdy mamy doczynienia z budynkiem w którym jest więcej niż jedna funkcja użytkowa np. jest część mieszkalna i lokal usługowy. Wówczas w ciepłej wodzie inne jest V_{cw} dla części mieszkalnej i usługowej (podobnie jest z czasem użytkowania, przerwami urlopowymi i wodomierzami na ciepłej wodzie),
- 2) gdy mamy doczynienia z budynkiem mieszkalnym, w którym każdy lokal ma własne źródło ciepła (wówczas nie wykonujemy świadectwa dla całego budynku tylko dla poszczególnych lokali),

Certyfikat



Legenda przycisków drzewka:



-tworzenie nowej grupy/funkcji,



-dodawania nowego typu źródła do grupy/funkcji,



-usuwanie typu źródła z grupy/funkcji



-wczytywanie gotowego szablonu drzewka struktury świadectwa



-zapisywanie szablonu drzewka struktury świadectwa



-przełączanie widoku drzewka z struktury świadectwa na podgląd wzorów

Legenda oznaczeń na drzewku:



-przejsięcie do okna zbiorczego świadectwa charakterystyki energetycznej. Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi),



-przejsięcie do okna grupy/funkcji widok ikonki uzależniony jest od wybranego wariantu wzoru świadectwa (budynek, budynek mieszkalny, lokal mieszkalny, część budynku ...). Użytkownik w dostępnych w tym oknie zakładkach definiuje dane jakie mają się pojawić na wygenerowanym świadectwie (charakterystyka techniczno-użytkowa, Opis instalacji, Uwagi), a także definiuje roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Dodatkowo wybiera jaki wzór świadectwa ma być wygenerowany dla tej grupy



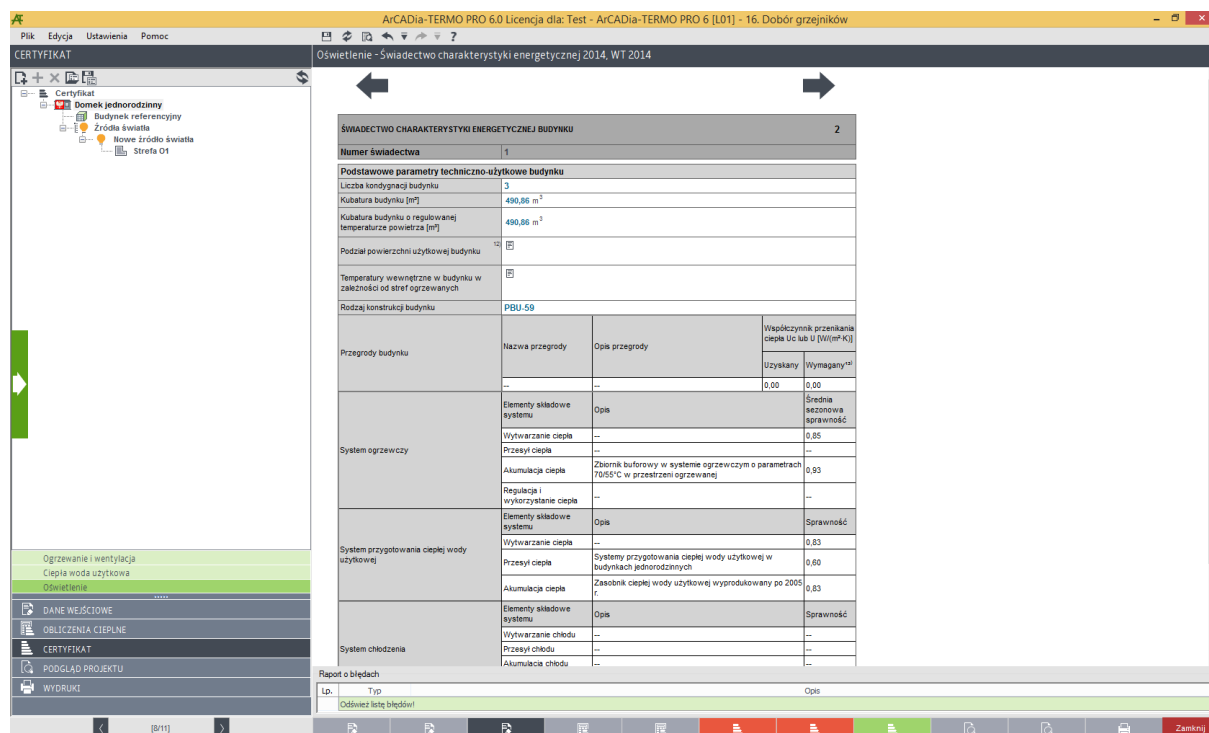
- brak obliczeń źródeł oświetlenia



- przejsięcie do okna parametrów źródła ciepła, w którym wybieramy współczynnik i energię pomocniczą dla źródeł,

12.4.1.2 Zakładka Charakterystyka techniczno-użytkowa

Certyfikat



ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa: 1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku

Liczba kondygnacji budynku: 3

Kubatura budynku [m³]: 490,86

Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]: 490,86

Podział powierzchni użytkowej budynku

Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych

Rodzaj konstrukcji budynku: PBU 59

Przegrody budynku

Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła Uc lub U [W/(m²·K)]	Uzyskany	Wymagany**
...	...	0,00	0,00	0,00

System ogrzewczy

Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	...	0,85
Przebieg ciepła	...	...
Akumulacja ciepła	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0,93
Regulacja i wykorzystanie ciepła	...	...

System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Elementy składowe systemu	Opis	Sprawność
Wytwarzanie ciepła	...	0,83
Przebieg ciepła	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	0,60
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,83

System chłodzenia

Elementy składowe systemu	Opis	Sprawność
Wytwarzanie chłodu	...	...
Przebieg chłodu	...	...
Akumulacja chłodu	...	...

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
...	...	...

Okno drugiej strony raportu 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.

Certyfikat

TEMPERATURA EKSPLOTACYJNA - pole do edycji przez użytkownika, należy w nie wpisać wewnętrzną temperaturę dla zimy i lata. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE – pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje z wszystkich stref należących do tej grupy powierzchnie Af. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

PODZIAŁ POWIERZCHNI - pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać albo udział procentowy powierzchni użytkowych do nieużytkowych albo podać wartości tych powierzchni. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

LICZBA UŻYTKOWNIKÓW - pole do edycji przez użytkownika. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

KUBATURA - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie sumuje kubaturę wszystkich stref należących do danej grupy. Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.

RODZAJ KONSTRUKCJI - pole do edycji przez użytkownika, program domyślnie przenosi nazwę wybraną w polu Technologia wznoszenia (okno Dane o budynku). Wartość ta wyświetlana jest w raporcie rtf Świadectwa charakterystyki energetycznej.



-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.

Certyfikat

12.4.1.3 Zakładka Uwagi

The screenshot shows the 'Uwagi' (Remarks) tab in the ArcADia-TERMO software. The main window displays a table with energy performance data, including columns for 'Rodzaj nośnika energii lub energii', 'Ogrzewanie i wentylacja', 'Ciepła woda użytkowa', 'Chłodzenie', 'Oświetlenie wbudowane', and 'Suma'. Below the table, there are sections for 'Zalecenia dotyczące optymalizacji ekonomicznej poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie' and 'Raport o błędach'.

Okno trzeciej strony raportu 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.

12.4.1.4 Zakładka Budynek referencyjny

Certyfikat

The screenshot shows the 'Certyfikat' window in the ArcADia-TERMO PRO 6.0 software. The window is divided into several sections:

- Top Bar:** ArcADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArcADia-TERMO PRO 6 [L01] - 16. Dobór grzejników
- Left Panel:** A tree view showing the project structure: Certyfikat, Domek jednorodzinny, Budynek referencyjny, Źródła światła, Nowe źródła światła, Strefa 01.
- Main Area:**
 - Nazwa grupy:** Nowe źródła światła
 - Wybór sposobu obliczeń:** Na podstawie mocy opraw
 - Wytwarzanie:** Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy
 - Użytkowanie oświetlenia:**
 - Rodzaj budynku:** Biura
 - Wpływ światła dziennego:** Ręczna
 - Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy:** Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie
 - Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia:** Regulacja prowadząca do utrzymania natężenia oświetlenia na poziomie wymaganym
 - Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia:** MF=0,80
 - Table:** A table with columns: Lp., Nazwa pomieszczenia, Typ oprawy, Moc [W], Ilość [szt.], Pn [W]. It contains one row: 1, Klatka schodowa, ..., Oprawa podwójna, ..., 70,0, 1, 70,00.
 - Right Panel:**
 - Sprawność wytwarzania:** $w_a = 1,10$, $w_{el,CO_2} = 61,60$ [tCO₂/GJ]
 - Wsp. wpływu światła dziennego:** $F_D = 1,00$
 - Wsp. obniżenia natężenia oświetlenia:** $F_C = 1,00$
 - Suma mocy opraw oświetleniowych:** $P_N = \Sigma P_n = 70,00$ W
 - Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń:** $A_u = 9$ m²
 - Informacje uzupełniające:**
- Bottom Panel:**
 - Energia pasywna ryczałtowa:** ☐ Na ładowanie baterii opraw awaryjnych, ☐ Na podtrzymanie systemów kontroli
 - Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia/grupy:** $W_{u,0} = \frac{P_N \cdot F_D}{1000} \cdot [(F_D \cdot F_C \cdot t_D) + (F_C \cdot t_N)] = 157,50$ kWh/rok
 - LENI:** $LENI = \frac{W_{u,0} + W_{u,1}}{A_u} = 0,89$ kWh/m²·rok
 - Raport o błędach:** A table with columns: Lp., Typ, Opis. It contains one row: 1, Ostrzeżenie, Parametr "Współczynnik przenikania Uic" w przegrodzie "PG-nowa", powinien znajdować się w przedziale od 0,00 do 0,30!

Okno certyfikat źródła oświetlenia na podstawie mocy opraw

NAZWA GRUPY – pole do określania nazwy źródła oświetlenia

WYBÓR SPOSOBU OBLICZEŃ – pole do wyboru jednego z dwóch przypadków obliczeń mocy jednostkowej opraw oświetleniowych:

Na podstawie mocy opraw – użytkownik dostaje możliwość przypisania do każdego pomieszczenia mocy i ilości opraw oświetleniowych, dodatkowo można skorzystać z bazy opraw oświetleniowych

Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia użytkownik określa natężenie oświetlenia w pomieszczeniu i określa rodzaj źródła światła.

GRUPA CZASU UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA

RODZAJ BUDYNKU – pole tylko do odczytu wartość wstawiana na podstawie wartości wstawionej w oknie „Dane budynku” pole „Typ budynku”. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości t_D i t_O ,

użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi

Tablice

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

Program domyślnie ustawia wartości na podstawie „Przeznaczenia budynku” wg poniższej tabelki.

GRUPA WPŁYWU ŚWIATŁA DZIENNEGO

RODZAJ REGULACJI - pole służące do wyboru wartości (lista zawiera z tabelki Rodzaj regulacji uzależniony od przeznaczenia budynku) domyślnie ustawiamy wartość Ręczna. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości F_D , użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi

Tablice

domyślnie wstawiamy wartość $F_D = 1,0$

Certyfikat

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

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

GRUPA WPLYW NIEOBECNOŚCI PRACOWNIKÓW W MIEJSC PRACY

RODZAJ REGULACJI- pole służące do wyboru wartości (lista zawiera z tabelki Rodzaj regulacji uzależniony od przeznaczenia budynku) domyślnie ustawiamy wartość Ręczna. Na podstawie tej danej wstawiane są automatycznie wartości F_O, użytkownik może wstawić własne wartości lub skorzystać z podpowiedzi Tablice domyślnie wstawiamy wartość F_O= 1,0

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji	F _O
1	Biura, szkoły	Ręczna	1.0
		Automatyczna ¹⁾	0.9
2	Budynki handlowe, gastronomii i usług, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
3	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 m². Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

WPLYW NATĘŻENIA OŚWIETLLENIA

REGULACJA PROWADZĄCA DO UTRZYMANIA NATĘŻENIA OŚWIETLLENIA 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.

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE NATĘŻENIA I SKUTECZNOŚCI OŚWIELTENIA
GRUPA PARAMETRY OBLICZEŃ JEDNOSTKOWEJ MOCY OPRAW OŚWIELTENIOWYCH
EKSPLLOATACYJNE NATĘŻENIE OŚWIELTENIE W POMIESZCZENIU E_m [lx] – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy E_m na podstawie przeznaczenia pomieszczenia.

SKUTECZNOŚĆ ŚWIETLNA η_z [lm/W] – użytkownik wstawia własną wartość lub wybiera Tablice, w której wybieramy η_z :

Nazwa	η _z [lm/W]
Lampy rtęciowe	60
Metalohalogenowe	120
Sodowe	150
Żarówka	10
Żarówka halogenowa	24
Świetlówka	104
Świetlówka kompaktowa	88

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE NATĘŻENIA I SKUTECZNOŚCI OŚWIELTENIA
OBLICZENIA MOCY JEDNOSTKOWEJ P_N [W/m²] – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości E_m η_{zz} wzoru: **P_N = 4,3 · E_m / η_z**
 Użytkownik może wstawić własną wartość, jednak po zmianie w E_m η_z zostanie ona od nowa przeliczona.

GRUPA PARAMETRY DO OBLICZEŃ ŚREDNIEJ WAŻONEJ MOCY JEDNOSTKOWEJ I ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃ A_f [m²] – w polu tym wyświetlana jest powierzchnia pomieszczenia/strefy, w przypadku, kiedy mamy zgrupowane pomieszczenia wówczas w polu tym jest suma powierzchni poszczególnych pomieszczeń należących do grupy,

Certyfikat

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ DO OŚWIETLENIA POMIESZCZENIA/GRUPY E_L [kWh/m²rok]- wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

$$E_{L,j} = F_C \cdot \frac{P_N}{1000} [(F_O \cdot F_D \cdot t_D) + (F_O \cdot t_N)]$$

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNEJ KOŃCOWEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA $E_{el,pomL}$ [kWh/m²rok]- wartość wpisywana przez użytkownika

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE MOCY OPRAW

Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia

☐ Regulacja prowadząca do utrzymania natężenia oświetlenia na poziomie wymaganym

Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia: MF=1,00

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Typ oprawy	Moc [W]	Ilość [szt.]	P _{nj} [W]
1	B1 Część biurowa 1	Uprawy na surowce pojedyncze	30,0	1	30,00

Wsp. obniżenia natężenia oświetlenia
 $F_C = \frac{(1+MF)}{2} = 1,00$

Suma mocy opraw oświetleniowych
 $P_n = \sum P_{nj} = 3000,00 \text{ W}$

Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń
 $A_L = 250,00 \text{ m}^2$

Informacje uzupełniające

Energia pasywna ryczałtowa

☒ Na ładowanie baterii opraw awaryjnych ☐ Na podtrzymanie systemów kontroli

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia/Grupy

$W_{L1} = \frac{P_n \cdot F_C}{1000} \cdot [(F_O \cdot F_D \cdot t_D) + (F_O \cdot t_N)] = 7500,00 \text{ kWh/rok}$

$W_{P1} = 250,00 \text{ kWh/rok}$

$LEN1 = \frac{W_{L1} + W_{P1}}{A_L} = 31,00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$

Okno certyfikat źródła oświetlenia na podstawie mocy opraw

DLA MEODY OBLICZEŃ NA PODSTAWIE NATĘŻENIA I SKUTECZNOŚCI OŚWIETLENIA
OBLICZENIA MOCY JEDNOSTKOWEJ P_N [W] – wartość wyliczana jest na podstawie wstawionych wartości P_j i A_f z wzoru: $P_n = \sum (P_j \cdot A_f) / \sum A_f$

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA GRUPY POMIESZCZEŃ A_f [m²] – w polu tym wyświetlana jest powierzchnia pomieszczenia/strefy, w przypadku, kiedy mamy zgrupowane pomieszczenia wówczas w polu tym jest suma powierzchni poszczególnych pomieszczeń wstawionych do tabeli

GRUPA TABELA OBLICZEŃ MOCY JEDNOSTKOWEJ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

KOLUMNA NAZWA POMIESZCZENIA - pole do wpisywania nazwy pomieszczenia lub wyboru z listy pomieszczeń przypisanych do tej grupy pomieszczenia ***

KOLUMNA POWIERZCHNIE UŻYTKOWA POMIESZCZENIA A_f [m²] – pole do pisywania wartości powierzchni użytkowej, w przypadku wybrania pomieszczenia z listy wartość wstawiana automatycznie

KOLUMNA TYP OPRAW – pole do wpisywania typu opraw lub po wciśnięciu przycisku *** wyboru z bazy opraw oświetleniowych.

Certyfikat

Lp.	Model	Typ	Moc [W]	Uwagi
1	Oprawy na sufitowe pojedyncze 28 W	1x28 W	28,000	
2	Oprawy na sufitowe podwójne 28 W	2x28 W	56,000	
3	Oprawy na sufitowe pojedyncze 35 W	1x35 W	35,000	
4	Oprawy na sufitowe podwójne 35 W	2x35 W	70,000	
5	Oprawy na sufitowe pojedyncze 49 W	1x49 W	49,000	
6	Oprawy na sufitowe podwójne 49 W	2x49 W	98,000	
7	Oprawy na sufitowe pojedyncze 54 W	1x54 W	54,000	
8	Oprawy na sufitowe podwójne 54 W	2x54 W	108,000	
9	Oprawy na sufitowe pojedyncze 80 W	1x80 W	80,000	
10	Oprawy na sufitowe podwójne 80 W	2x80 W	160,000	
11	Oprawy zwieszane pojedyncze 28 W	1x28 W	28,000	
12	Oprawy zwieszane podwójne 28 W	2x28 W	56,000	
13	Oprawy zwieszane pojedyncze 54 W	1x54 W	54,000	
14	Oprawy zwieszane podwójne 54 W	2x54 W	108,000	
15	Oprawy wpuszczane podwójne 28 W	2x28 W	56,000	
16	Oprawy wpuszczane podwójne 54 W	2x54 W	108,000	
17	Oprawy wpuszczane podwójne 14 W	3x14 W	42,000	
18	Oprawy wpuszczane podwójne 14 W	4x14 W	56,000	
19	Oprawy wpuszczane podwójne 24 W	3x24 W	72,000	
20	Oprawy wpuszczane podwójne 24 W	4x24 W	96,000	

Baza opraw oświetleniowych

KOLUMNA MOC [W] – pole do wpisywania sumarycznej mocy opraw w pomieszczeniu, w przypadku wybrania opraw z bazy wartość wpisywana automatycznie

KOLUMNA ILOŚĆ [szt.] – pole do wpisywania ilości opraw oświetleniowych

KOLUMNA MOC JEDNOSTKOWA P_j [W/m²] – wartość obliczana na podstawie wzoru $P_j = \text{Moc} / A_f$

ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ DO OŚWIELTENIA

POMIESZCZENIA/GRUPY LENI [kWh/m²rok] – wartość wpisywana przez użytkownika lub domyślnie wyliczana z wzoru:

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia/Grupy

$$W_{L,i} = \frac{P_n \cdot F_c}{1000} \cdot [(F_o \cdot F_D \cdot t_D) + (F_o \cdot t_N)] = 7500,00 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$$

$$W_{P,i} = 250,00 \frac{\text{kWh}}{\text{rok}}$$

$$\text{LENI} = \frac{W_{L,i} + W_{P,i}}{A_L} = 31,00 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{rok}}$$

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU

URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIELTENIA $E_{el,pomL}$ [kWh/m²rok] – wartość wpisywana przez użytkownika

Wyliczenia końcowe dla tego okna:

$E_{K,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

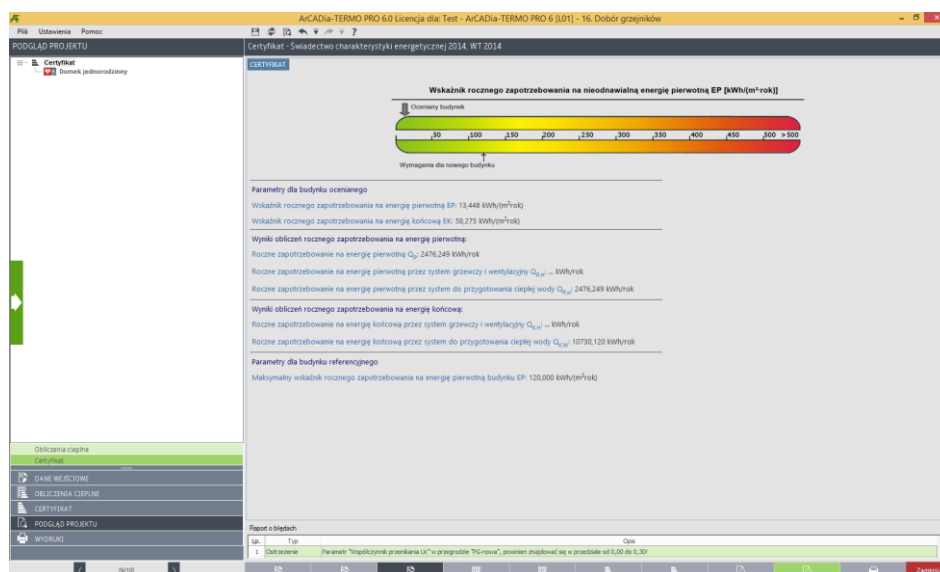
$$E_{K,L} = \sum (E_{L,j} \cdot A_f) \text{ (suma wartości dla każdej grupy)}$$

$Q_{P,L}$ [kWh/rok] – roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną na potrzeby oświetlenia wbudowanego, wartość wyliczana z wzoru:

$$Q_{P,L} = 3 \cdot E_{K,L}$$

Certyfikat

12.5 RAPORT CERTYFIKAT



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 trzecią 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 ($\frac{kWh}{m^2 \cdot rok}$) – 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 Qp,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 Qp,W ($\frac{kWh}{rok}$) - wartość wyliczana z wzoru $Q_{p,W} = W_W \cdot Q_{K,W} + 3 \cdot E_{el,pom,W}$.

Certyfikat

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI $Q_{p,c}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{p,c}=3 \cdot Q_{K,C} + 3 \cdot E_{el,pom,C}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO $Q_{p,L}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{p,c}=3 \cdot E_{K,L}$.

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 $Q_{K,H}=\frac{Q_{W,nd}}{\eta_{W,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA I WENTYLACJI $Q_{K,C}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $Q_{K,H}=\frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}}$.

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO $E_{K,L}(\frac{kWh}{rok})$ - wartość wyliczana z wzoru $E_{K,L}=\Sigma(E_{L,j} \cdot A_f)$.

13 EFEKT EKOLOGICZNY

EFEKT EKOLOGICZNY

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.

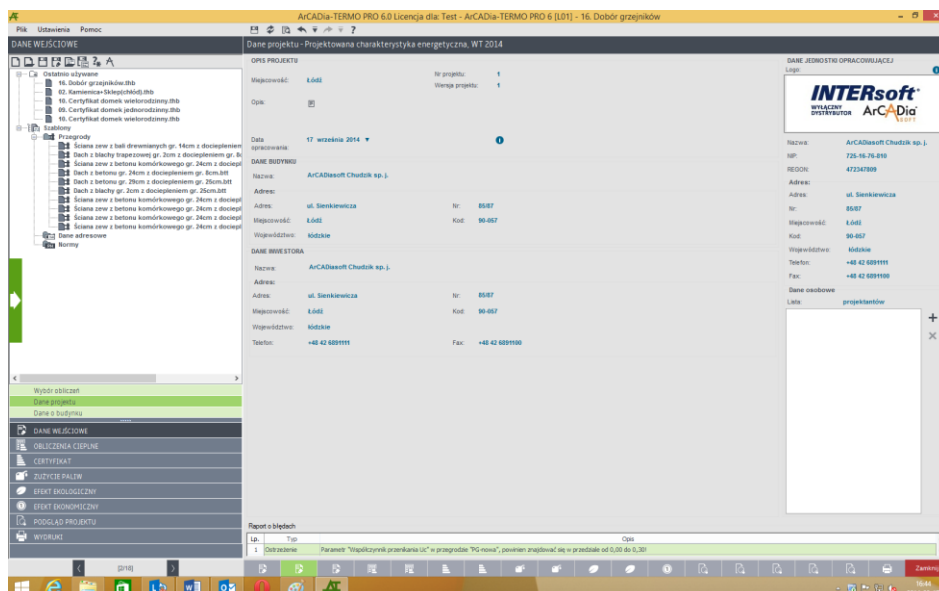
Efekt ekologiczny potrzebny jest w przypadku kiedy wykonujemy audyt do dotacji unijnych lub Funduszu Ochrony Środowiska.

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 . 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.

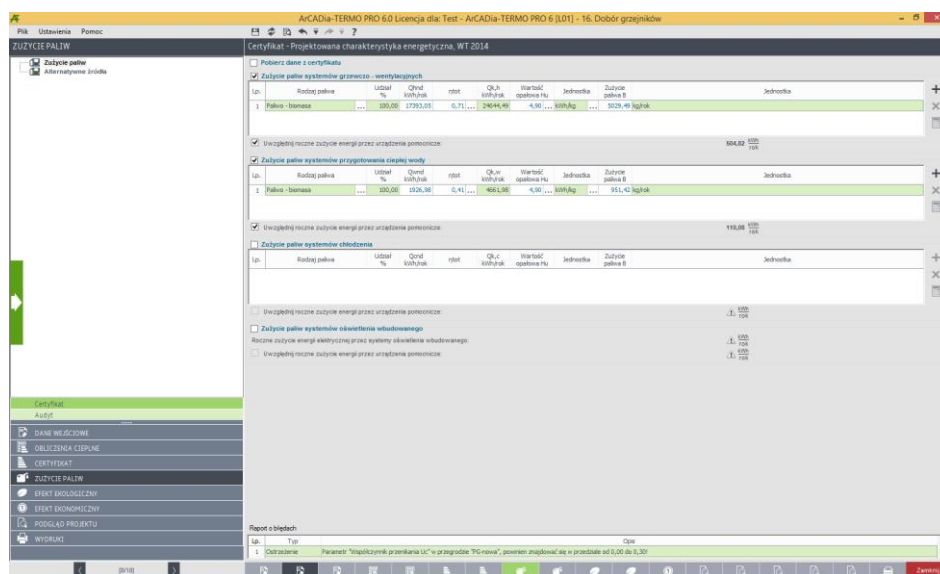


Okno Wybór obliczeń

13.3 EFEKT EKOLOGICZNY DLA CERTYFIKATU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia ŚCHE lub PCHE program przynosi 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 H_u (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

13.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Okno Zużycie paliw certyfikat, włączone pobieranie danych z certyfikatu

POLE POBIERZ DANE Z CERTYFIKATU – w przypadku zaznaczenia ☒ program pobiera dane odnośnie zużytej energii, paliwa i sprawności z Certyfikatu, gdy odznaczmy to pole wówczas użytkownik będzie mógł wstawiać własne wartości.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCO-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									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{hnd} kWh/rok	ntot	Q _{el} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - biomasa	100,00	17393,05	0,71	24644,49	4,90	kWh/kg	5029,49	kg/rok

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} .

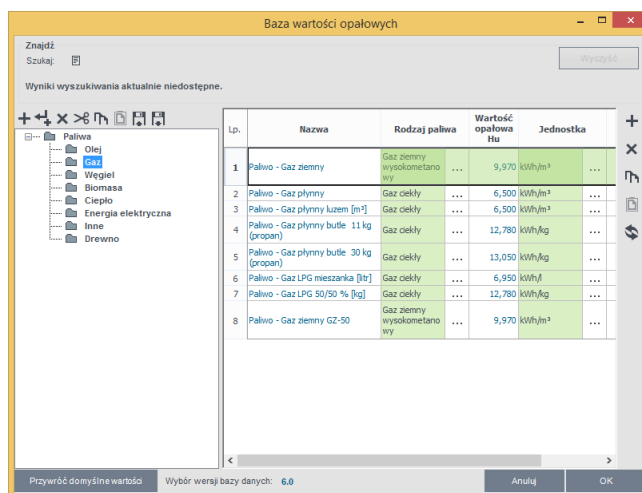
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$ kWh/rok - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach cieplnych, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{hnd} .

EFEKT EKOLOGICZNY

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 SCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania częściowych 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 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 ...



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: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE $E_{el,pom,H}$ [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 ☒

EFEKT EKOLOGICZNY

Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{wnd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,w} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - biomasa	...	100,00	1926,98	0,41 ...	4661,98	4,90 ... kWh/kg	951,42	kg/rok

☒ Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 110,08 kWh/rok

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 η_{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}η_{w,tot} z wzoru: $Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$

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

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: $B = \frac{Q_{k,w}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE E_{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 ☒

EFEKT EKOLOGICZNY

Zużycie paliw systemów chłodzenia									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{cnd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,c} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka

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 SCHE 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 η_{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 SCHE 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 η_{C,tot} z wzoru: $Q_{K,C} = Q_{C,nd} / \eta_{C,tot}$

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

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: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

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:	2345,90 kWh/rok
☒ Uwzględnić roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze:	6,00 kWh/rok

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.

13.3.2 OKNO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO

Okno Zużycie Paliw, alternatywne źródła certyfikatu

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 ☒.

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} .

EFEKT EKOLOGICZNY

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 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 ...

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: $B = \frac{Q_{K,H}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA - pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE $E_{el,pom,H}$ [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 ☒

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 ...

EFEKT EKOLOGICZNY

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 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

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: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE $E_{el,pom,W}$ [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 ☒

☒ Zużycie paliw systemów chłodzenia									
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu chłodzenia: 25348,12 kWh/rok									
L.p.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q_{nd} kWh/rok	η_{tot}	$Q_{K,c}$ kWh/rok	Wartość opałowa H_u	Jednostka	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
☒ Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 0 kWh/rok									

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_{nd} .

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 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

EFEKT EKOLOGICZNY

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

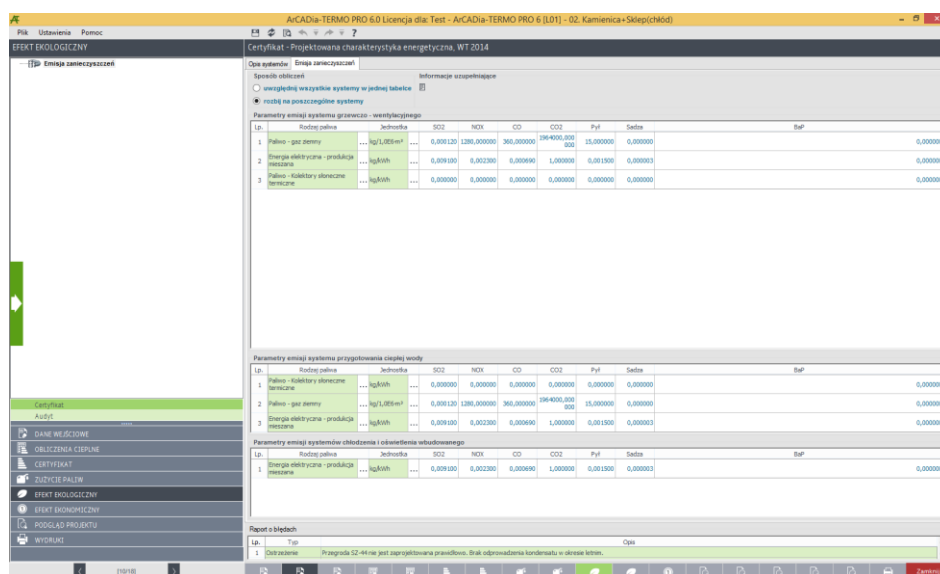
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE $E_{el,pom,C}$ [kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia ☒ 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 MOŚNiL 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.



Okno emisja zanieczyszczeń z rozbiem 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”.

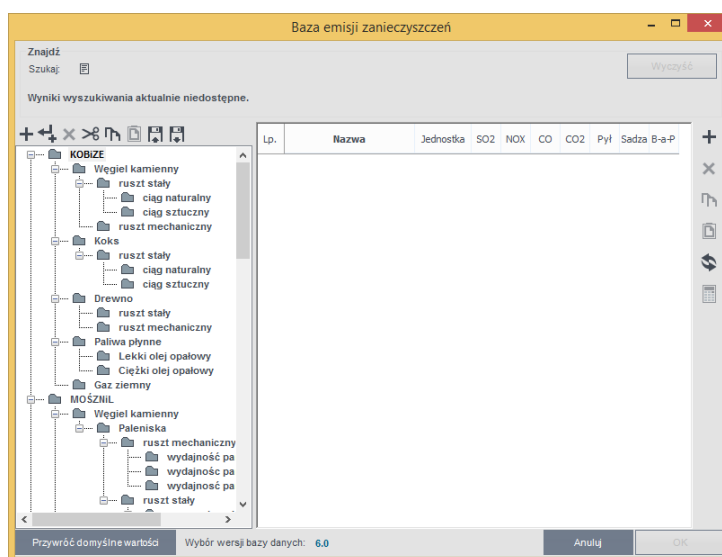
KOLUMNA RODZAJ PALIWA – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna „Zużycia paliwa” i „Alternatywne źródła”.

EFEKT EKOLOGICZNY

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 opałowy	kg/m ³	8,55	5	0,6	1650	1,8	0	0
Paliwo - Gaz ziemny	kg/10 ⁶ m ³	0,0001 2	1280	360	1964 000	15	0	0
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 7	1,17	0	0,69	0	0
Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	kg/kWh	0,0003 4	0,00 077	0,00 013	0,37 24	0,00 013	0	0
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 mieszana	kg/kWh	0,0091	0,00 23	0,00 069	1	0,00 15	0,0000 027	0,00000 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



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 ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA NO_x– użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

EFEKT EKOLOGICZNY

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.

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 $s = \dots [\%]$ ” i „zawartość popiołu $A^t = \dots [\%]$ ”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/Mg].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „ciekłe” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „zawartość siarki $s = \dots [\%]$ ” i „zawartość popiołu $A^t = \dots [\%]$ ”. 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 $s = \dots [mg/m^3]$ ” i „zawartość popiołu $A^t = \dots [mg/m^3]$ ”. 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

13.3.4 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,

$Q_{K,CW}$ – energia końcową systemu przygotowania ciepłej wody,

$Q_{K,C}$ – energia końcową systemu chłodzenia,

OBLICZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ :

EFEKT EKOLOGICZNY

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 NO_x:

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)

CO₂ – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji PYŁ:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu ogrzewania i wentylacji $PYŁ_{H0} = B_{H0} \cdot PYŁ \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $PYŁ_{W0} = B_{W0} \cdot PYŁ \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $PYŁ_{C0} = B_{C0} \cdot PYŁ \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $PYŁ_{L0} = B_{L0} \cdot PYŁ \cdot m$

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

PYŁ – 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 $B-a-P_{H0} = B_{H0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $B-a-P_{W0} = B_{W0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu chłodzenia $B-a-P_{C0} = B_{C0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu oświetlenia $B-a-P_{L0} = B_{L0} \cdot B-a-P \cdot m$

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

EFEKT EKOLOGICZNY

B-a-P – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji całego budynku:

$$\begin{aligned}SO_{20} &= SO_{2L0} + SO_{2C0} + SO_{2W0} + SO_{2H0} \\NO_{x0} &= NO_{xL0} + NO_{xC0} + NO_{xW0} + NO_{xH0} \\CO_0 &= CO_{L0} + CO_{C0} + CO_{W0} + CO_{H0} \\CO_{20} &= CO_{2L0} + CO_{2C0} + CO_{2W0} + CO_{2H0} \\PYL_0 &= PYL_{L0} + PYL_{C0} + PYL_{W0} + PYL_{H0} \\SADZA_0 &= SADZA_{L0} + SADZA_{C0} + SADZA_{W0} + SADZA_{H0} \\B-a-P_0 &= B-a-P_{L0} + B-a-P_{C0} + B-a-P_{W0} + B-a-P_{H0}\end{aligned}$$

OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ

Na podstawie obliczonych emisyjności ($SO_2, NO_x, PYL, SADZA, B-a-P$) dla całego projektu i dla źródeł alternatywnych wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej dla całego projektu (O):

$$\begin{aligned}E_{SO_2 0} &= SO_{20} \cdot 1 \\E_{NO_x 0} &= NO_{x0} \cdot 0,75 \\E_{PYL_0} &= PYL_0 \cdot 0,75 \\E_{SADZA_0} &= SADZA_0 \cdot 3,75 \\E_{B-a-P_0} &= B-a-P_0 \cdot 30000\end{aligned}$$

Obliczenie emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych (1):

$$\begin{aligned}E_{SO_2 1} &= SO_{21} \cdot 1 \\E_{NO_x 1} &= NO_{x1} \cdot 0,75 \\E_{PYL_1} &= PYL_1 \cdot 0,75 \\E_{SADZA_1} &= SADZA_1 \cdot 3,75 \\E_{B-a-P_1} &= B-a-P_1 \cdot 30000\end{aligned}$$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla całego projektu:

$$E_{r0} = E_{SO_2 0} + E_{NO_x 0} + E_{PYL_0} + E_{SADZA_0} + E_{B-a-P_0} \text{ [kg/rok]}$$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej dla źródeł alternatywnych:

$$E_{r1} = E_{SO_2 1} + E_{NO_x 1} + E_{PYL_1} + E_{SADZA_1} + E_{B-a-P_1} \text{ [kg/rok]}$$

Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

$$\text{Efekt ekologiczny } E = E_{r0} - E_{r1} \text{ [kg/rok]}$$

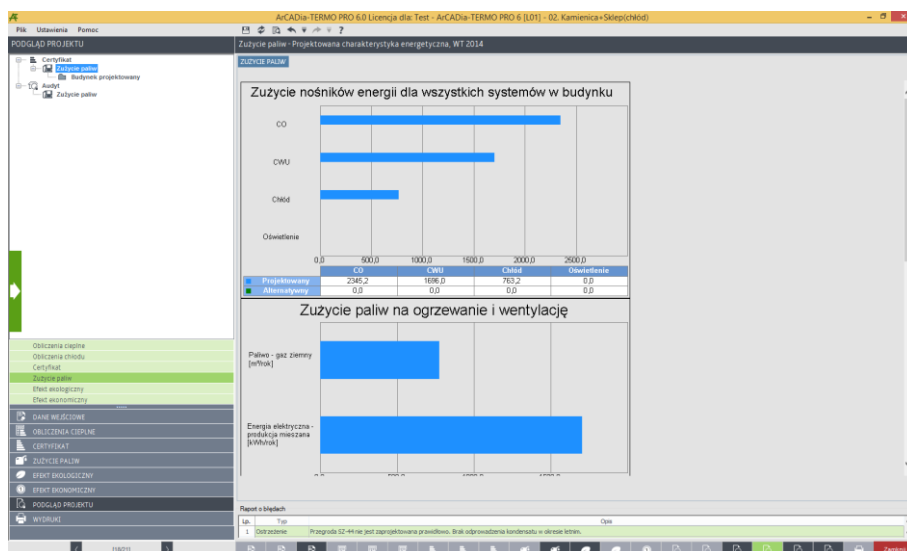
Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

$$\text{Efekt ekologiczny } E\% = [1 - (E_{r1}/E_{r0})] \cdot 100 \% \quad [\%]$$

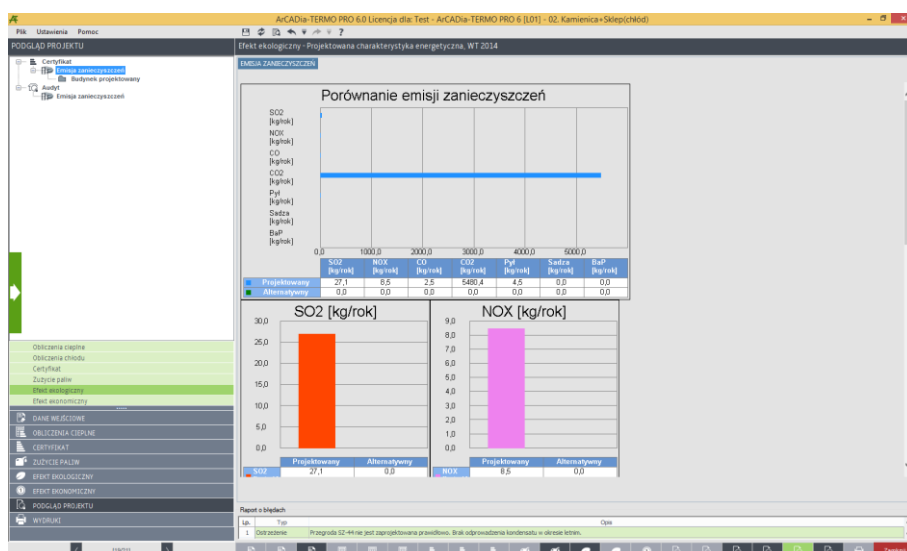
13.3.5 Raporty i wyniki

W panelu Raport/Efekt ekologiczny mamy do podglądu wykresy zużycia 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.

EFEKT EKOLOGICZNY



Okno zużycie paliwa certyfikat

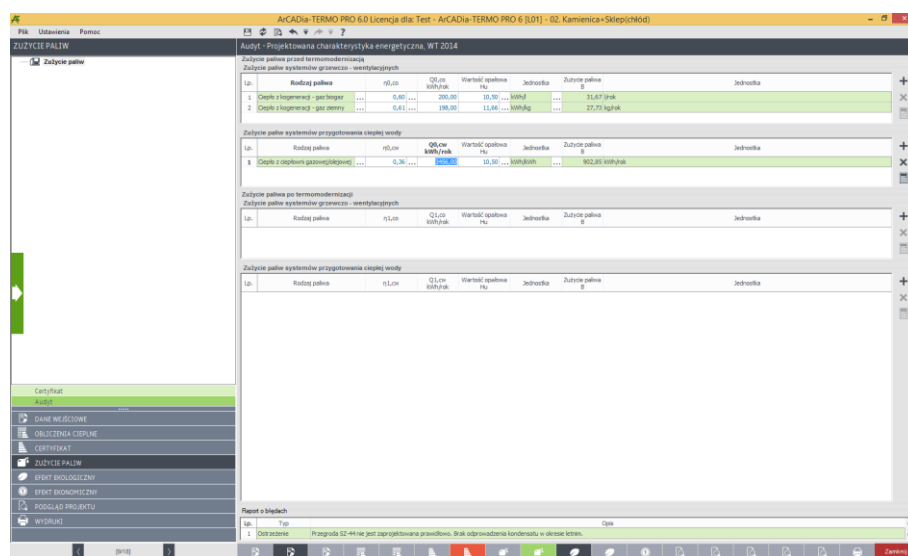


Okno emisji zanieczyszczeń certyfikat

13.4 EFEKT EKOLOGICZNY DLA AUDYTU

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia audytu energetycznego lub remontowego program przynosi 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 H_u (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

13.4.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Okno zużycie paliwa certyfikat, włączone pobieranie danych z audytu

POLE POBIERZ DANE Z AUDYTU – w przypadku zaznaczenia ☒ 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 ☒.

Zużycie paliwa przed termomodernizacją						
Zużycie paliwa systemów grzewczo - wentylacyjnych						
Lp.	Rodzaj paliwa	$\eta_{0,co}$	$Q_{0,co}$ kWh/rok	Wartość opałowa H_u	Jednostka	Zużycie paliwa B
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,60	14567,90	7,70	kWh/kg	3145,24 kg/rok

Tabela zużycia paliw dla systemów grzewczo-wentylacyjnych

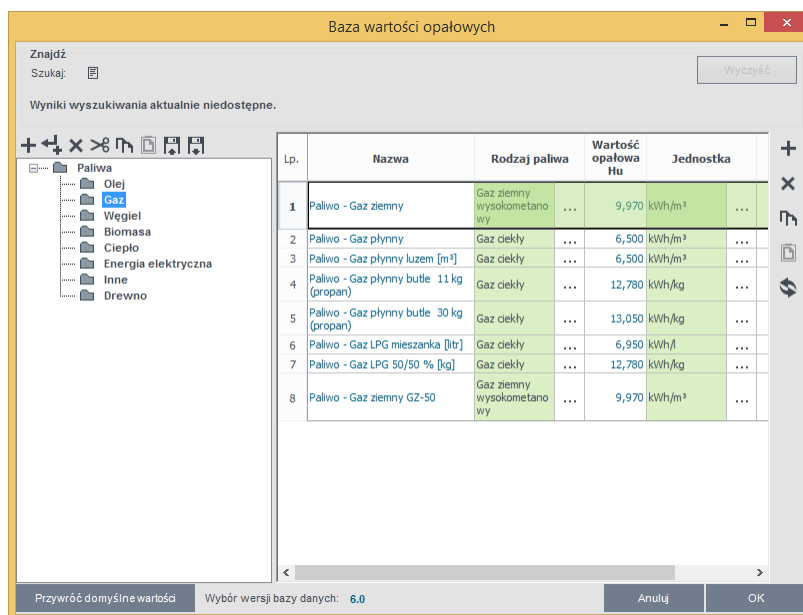
RODZAJ PALIWA – pole w przypadku pobrania danych z audytu jest nie do edycji, a w przypadku ręcznego wpisywania danych dostajemy możliwość wybrania typu paliwa z bazy poprzez wciśnięcie przycisku ...

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 częściowych 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 $Q_{0,co}$.

EFEKT EKOLOGICZNY

WARTOŚĆ OPALOWA H_u – pole do edycji przez użytkownika, program na podstawie wstawionego rodzaju paliwa wstawia wartość domyślną, użytkownik może skorzystać z bazy wartości opalowej odpalanej przyciskiem



Baza wartości opalowej

JEDNOSTKA WARTOŚCI OPALOWEJ – pole do wyboru jednostki wartości opalowej wstawiane domyślnie na podstawie danych z bazy wartości opalowej, 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 ☒

Lp.	Rodzaj paliwa	$\eta_{0,cw}$	$Q_{0,cw}$ kWh/rok	Wartość opałowa H_u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,36	4688,80	7,70	kWh/kg	1670,33	kg/rok

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 częściowych sprawności tak jak to ma miejsce w źródłach ciepła w audycie poprzez przycisk

EFEKT EKOLOGICZNY

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 $Q_{0,cw}$.

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

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: $B = \frac{Q_{0,cw}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

GRUPA ZUŻYCIE PALIW SYSTEMÓW GRZEWCO-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 ☒

Zużycie paliwa po termomodernizacji							
Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych							
Lp.	Rodzaj paliwa	$\eta_{1,co}$	$Q_{1,co}$ kWh/rok	Wartość opałowa H_u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	0,30	4685,80	7,70	kWh/kg	2029,78	kg/rok

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 częściowych 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 $Q_{1,co}$.

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

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

EFEKT EKOLOGICZNY

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{1,cw}}{H_u}$

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 ☒

Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody						
Lp.	Rodzaj paliwa	$\eta_{1,cw}$	$Q_{1,cw}$ kWh/rok	Wartość opałowa H_u	Jednostka	Zużycie paliwa B
1	Paliwo - węgiel kamienny ...	0,30 ...	14567,90	7,70 ...	kWh/kg	6306,45 kg/rok

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 $\eta_{1,cw}$ - 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 częściowych 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 $Q_{1,cw}$.

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 ...

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

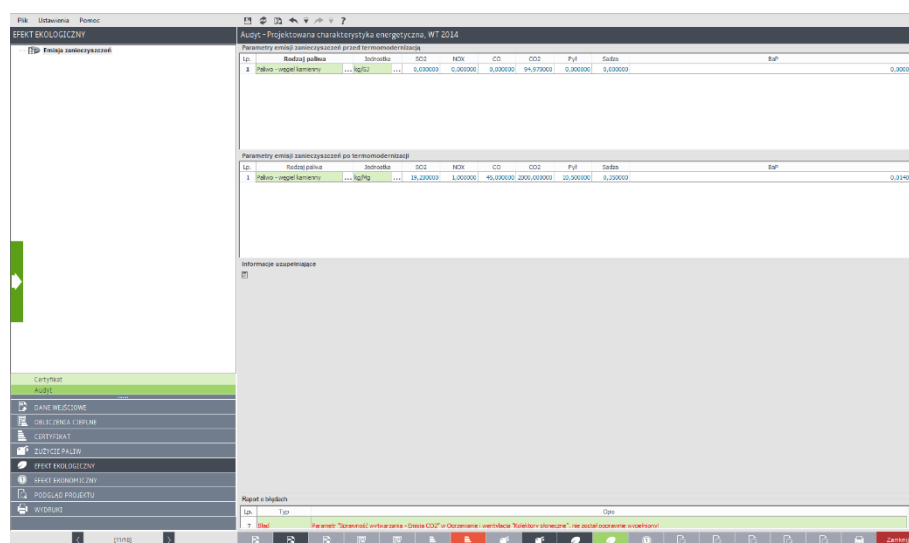
ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{1,cw}}{H_u}$

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.

EFEKT EKOLOGICZNY



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”.

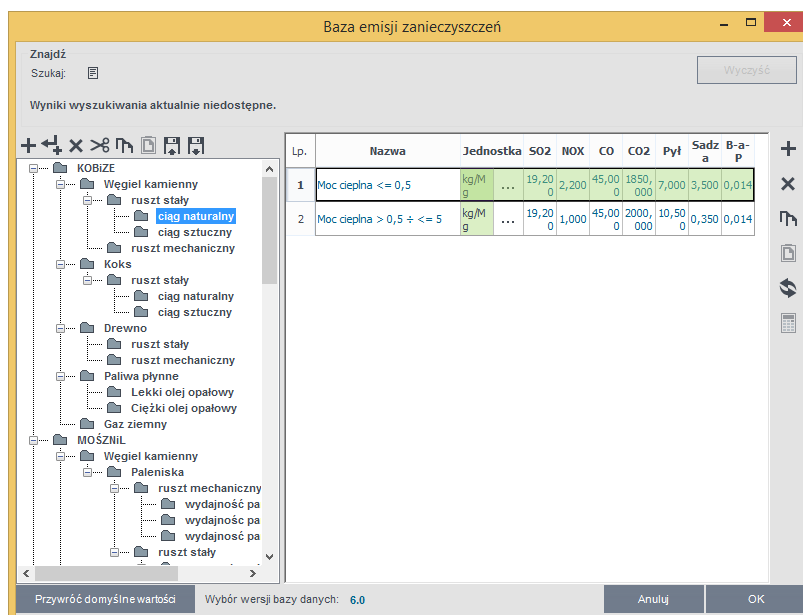
KOLUMNA RODZAJ PALIWA – pole tylko do odczytu pokazujące nazwę paliwa wstawionego do okna „Zużycia paliwa”.

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. Baz zawiera dane emsji CO₂ i innych zanieczyszczeń dla obliczeń NFOŚiGW za lata 2014 i następne (jeśli będą dostępne).

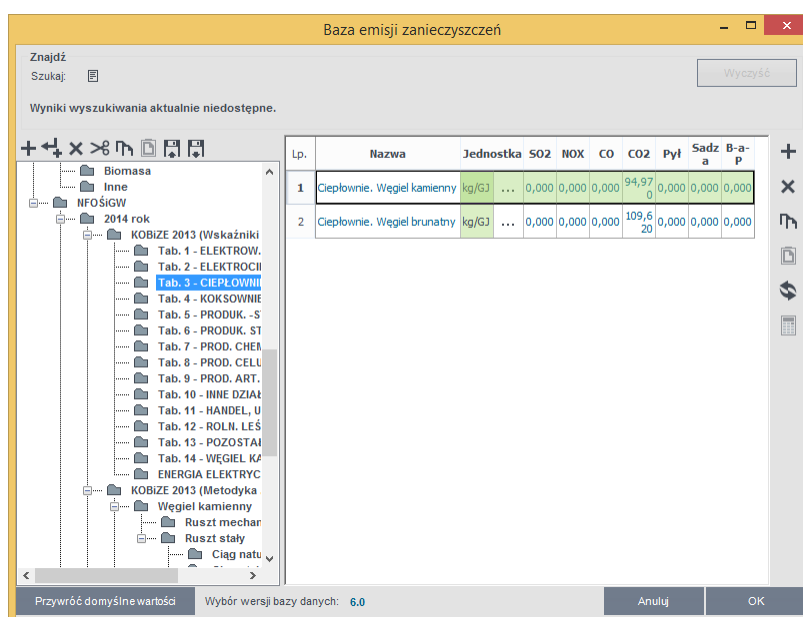
KOLUMNA JEDN. – pole to służy do wyboru jednej z poniższych jednostek w przypadku przekazania danych z bazy wartość jest wstawiana taka jaka dla wybranego elementu była jednostka. Możliwości wyboru (kg/m³, kg/10⁶m³, kg/Mg, kg/kWh)

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 2	1280	360	1964 000	15	0	0
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 7	1,17	0	0,69	0	0
Ciepło z kogeneracji – Węgiel kamienny	kg/kWh	0,0003 4	0,00 077	0,00 013	0,37 24	0,00 013	0	0
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 mieszana	kg/kWh	0,0091	0,00 23	0,00 069	1	0,00 15	0,0000 027	0,00000 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

EFEKT EKOLOGICZNY



Okno baza emisji zanieczyszczeń



Okno Baza emisji zanieczyszczeń. Dane dla NFOŚiGW na 2014 r.

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 ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

KOLUMNA NO_x – użytkownik ma dwie opcje albo wpisuje ręcznie wartość albo korzysta z przycisku ... i wówczas wartość jest wstawiana z bazy emisyjności.

EFEKT EKOLOGICZNY

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.

Okno kalkulator emisji zanieczyszczeń

RODZAJ PALIWA – użytkownik wybiera tutaj jeden z trzech wariantów „stałe”, „cieple”, „gazowe”. Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „stałe” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „zawartość siarki $s = \dots [\%]$ ” i „zawartość popiołu $A^t = \dots [\%]$ ”. Dodatkowo wówczas jednostki w kolumnach bazy są podawane w [kg/Mg].

Gdy wybierzemy jako rodzaj paliwa „cieple” wówczas pojawiają się nam dwa nowe pola „zawartość siarki $s = \dots [\%]$ ” i „zawartość popiołu $A^t = \dots [\%]$ ”. 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 $s = \dots [mg/m^3]$ ” i „zawartość popiołu $A^t = \dots [mg/m^3]$ ”. 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 wentylacji przed 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,

EFEKT EKOLOGICZNY

$Q_{1,CW}$ – zapotrzebowanie na energię po modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody,

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

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)

SO₂ – 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)

CO₂ – emisja zanieczyszczeń (dane z okna emisja zanieczyszczeń)

Obliczenie emisji PYŁ:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $PYŁ_{H0} = B_{H0} \cdot PYŁ \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $PYŁ_{W0} = B_{W0} \cdot PYŁ \cdot m$

B – zużycie paliwa dla wybranego rodzaju paliwa i systemu (dane z okna zużycie paliwa)

PYŁ – 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)

EFEKT EKOLOGICZNYObliczenie emisji B-a-P:

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu grzewczego $B-a-P_{H0} = B_{H0} \cdot B-a-P \cdot m$

Emisja dla każdego Rodzaju paliwa systemu przygotowania ciepłej wody $B-a-P_{W0} = B_{W0} \cdot B-a-P \cdot m$

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:

$$SO_{20} = SO_{2W0} + SO_{2H0}$$

$$NO_{x0} = NO_{xW0} + NO_{xH0}$$

$$CO_0 = CO_{W0} + CO_{H0}$$

$$CO_{20} = CO_{2W0} + CO_{2H0}$$

$$PYL_0 = PYL_{W0} + PYL_{H0}$$

$$SADZA_0 = SADZA_{W0} + SADZA_{H0}$$

$$B-a-P_0 = B-a-P_{W0} + B-a-P_{H0}$$

OBLICZENIE EMISJI RÓWNOWAŻNEJ

Na podstawie obliczonych emisyjności ($SO_2, NO_x, PYL, SADZA, B-a-P$) przed i po modernizacji wyliczamy emisje równoważną dla poszczególnych substancji:

Obliczenie emisji równoważnej przed modernizacją (0):

$$E_{SO_2 0} = SO_{20} \cdot 1$$

$$E_{NO_x 0} = NO_{x0} \cdot 0,75$$

$$E_{PYL 0} = PYL_0 \cdot 0,75$$

$$E_{SADZA 0} = SADZA_0 \cdot 3,75$$

$$E_{B-a-P 0} = B-a-P_0 \cdot 30000$$

Obliczenie emisji równoważnej po modernizacji (1):

$$E_{SO_2 1} = SO_{21} \cdot 1$$

$$E_{NO_x 1} = NO_{x1} \cdot 0,75$$

$$E_{PYL 1} = PYL_1 \cdot 0,75$$

$$E_{SADZA 1} = SADZA_1 \cdot 3,75$$

$$E_{B-a-P 1} = B-a-P_1 \cdot 30000$$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej przed modernizacją:

$$E_{r0} = E_{SO_2 0} + E_{NO_x 0} + E_{PYL 0} + E_{SADZA 0} + E_{B-a-P 0} \text{ [kg/rok]}$$

Obliczenie całkowitej emisji równoważnej po modernizacji:

$$E_{r1} = E_{SO_2 1} + E_{NO_x 1} + E_{PYL 1} + E_{SADZA 1} + E_{B-a-P 1} \text{ [kg/rok]}$$

Obliczenie efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

$$\text{Efekt ekologiczny } E = E_{r0} - E_{r1} \text{ [kg/rok]}$$

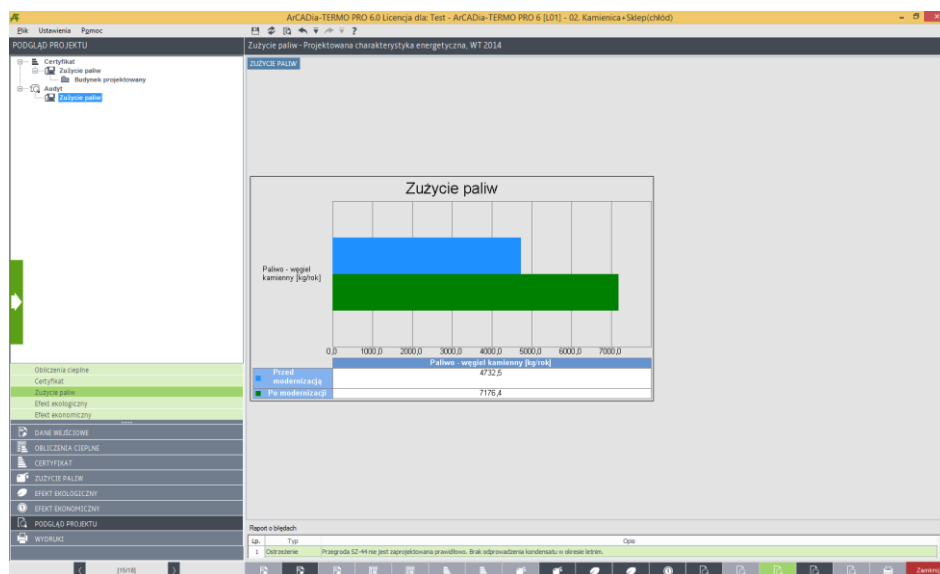
Obliczenie procentowego efektu ekologicznego dla emisji równoważnej:

$$\text{Efekt ekologiczny } E\% = [1 - (E_{r1}/E_{r0})] \cdot 100 \% \quad [\%]$$

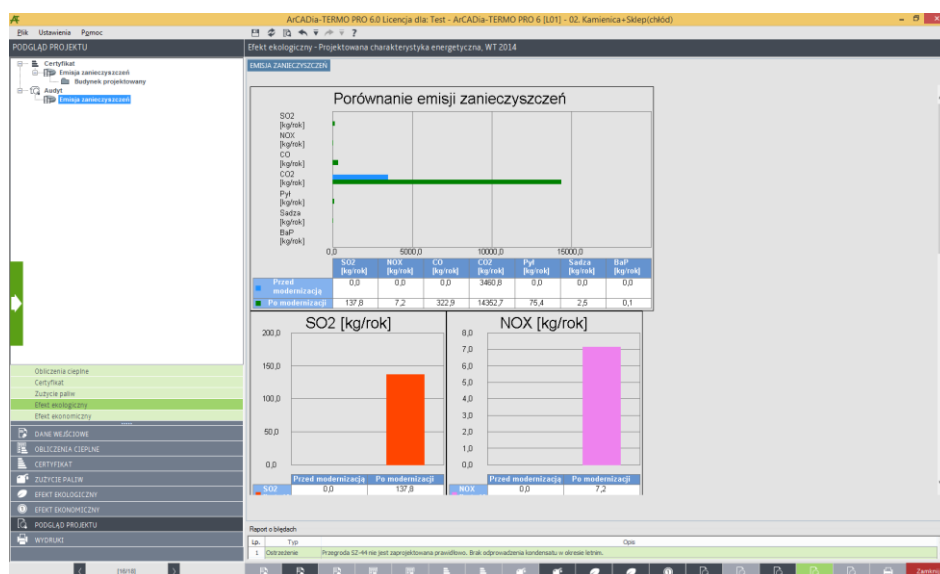
13.4.4 Raporty i wyniki

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 . Raport składa się z kilkunastu stron na których pokazane jest zużycie paliwa, emisja zanieczyszczeń i emisja równoważna.

EFEKT EKOLOGICZNY



Porównanie emisji zanieczyszczeń, audyt



Okno Emisji zanieczyszczeń, audyt

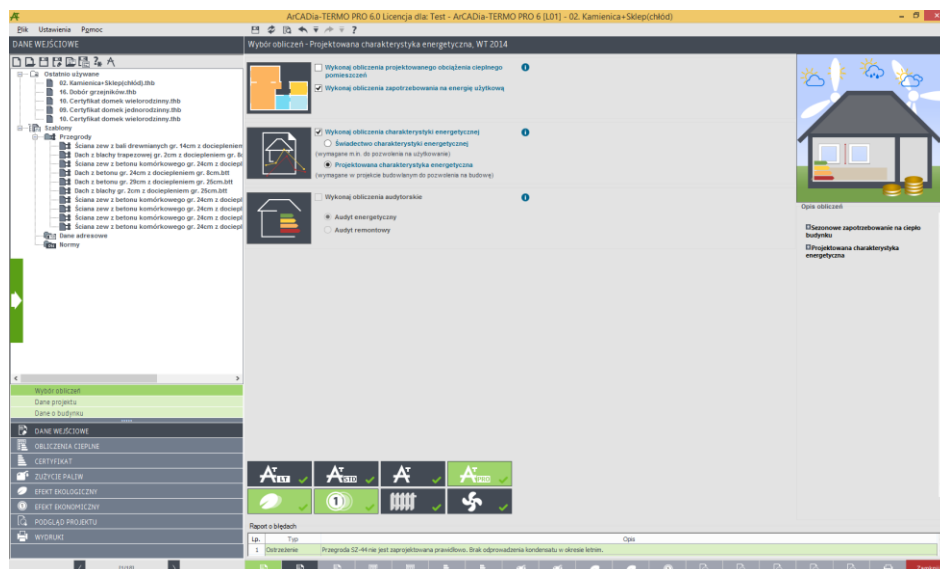
14 EFEKT EKONOMICZNY

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 stronicowym 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  Analiza środowiskowo-ekonomiczna.

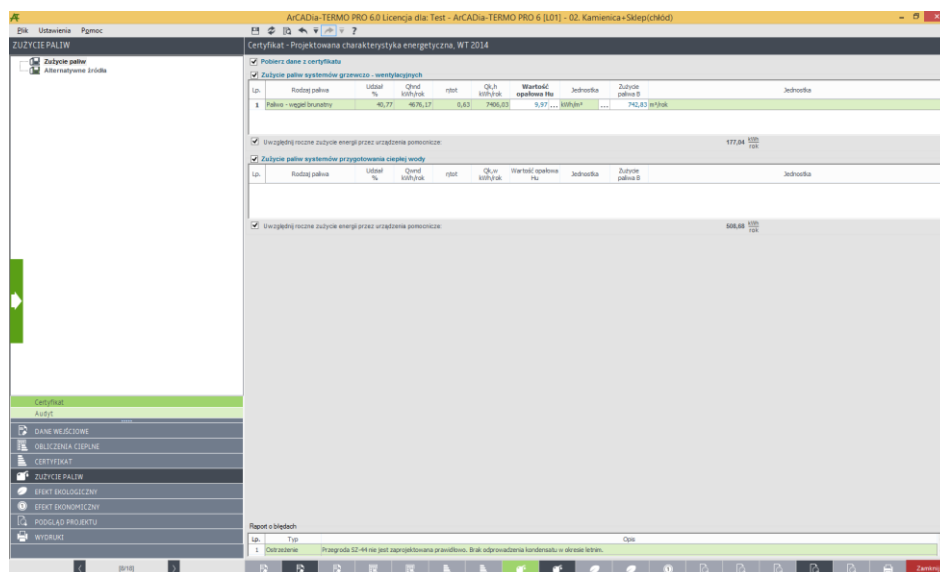


Okno wyboru obliczeń

14.3 EFEKT EKONOMICZNY

W przypadku kiedy wykonujemy obliczenia SCHE lub PCHE program przynosi 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 H_u (użytkownik może też wybrać inną wartość korzystając z bazy wartości opałowej).

14.3.1 OKNO ZUŻYCIE PALIWA



Okno zużycie paliwa certyfikat, włączone pobieranie danych z certyfikatu

POLE POBIERZ DANE Z CERTYFIKATU – w przypadku zaznaczenia ☒ 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 GRZEWCO-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									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,h} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel brunatny	40,77	4676,17	0,63	7406,03	9,57...	kWh/m³	742,83	m³/rok
Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze:								177,04	kWh/rok

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 SCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych wyliczana jest na podstawie wstawionego Q_{hnd} .

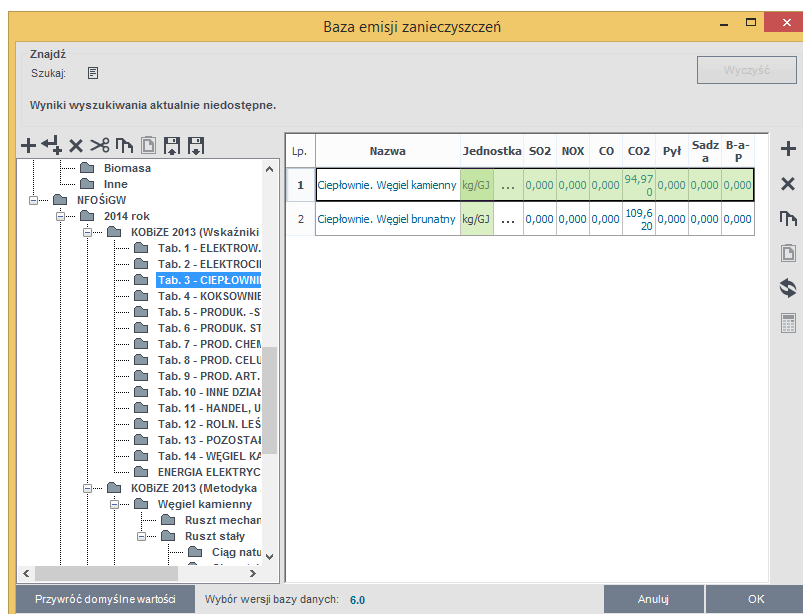
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ $Q_{H,nd}$ kWh/rok - pole w przypadku pobrania danych z certyfikatu jest nie aktywne, a wartość w nim wpisywana jest na podstawie danych obliczonych w strefach cieplnych, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik wpisuje obliczoną wartość Q_{hnd} .

EFEKT EKONOMICZNY

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 SCHE lub PCHE, w przypadku ręcznego wpisywania danych użytkownik ma możliwość wybrania częściowych 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 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 Baza zawiera także wartości opałowe paliw specjalnie przygotowane do obliczeń zgodnych z NFOŚiGW w roku 2014 i w latach następnych (gdy zostaną opublikowane).



Baza wartości opałowej dla NFOŚiGW (strzałka)

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
5	MJ/kg	kg/rok
6	MJ/m ³	m ³ /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 POMOCNICZE $E_{el,pom,H}$ [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

EFEKT EKONOMICZNY

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									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,w} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	272009,77	0,73	372616,12	7,70	kWh/kg	48391,70	kg/rok

Tabela zużycia paliw dla systemów ogrzewania dla NFOŚiGW

Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,w} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	8411,43	0,30	28038,10	7,70	kWh/kg	3641,31	kg/rok

Tabela zużycia paliw dla systemów przygotowania ciepłej wody i ogrzewania

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 $η_{w,tot}$ - 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 $η_{w,tot}$ z wzoru: $Q_{k,w} = Q_{w,nd} / η_{w,tot}$

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

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
5	MJ/kg	kg/rok
6	MJ/m ³	m ³ /rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{k,w}}{H_u}$

EFEKT EKONOMICZNY

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 ☒

Zużycie paliw systemów chłodzenia									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{cnd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,c} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,00	25348,12	3,48	7288,13	1,00	kWh/kWh	7288,13	kWh/rok
☐ Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 0 kWh/rok									

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 η_{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 η_{C,tot} z wzoru: $Q_{K,C} = Q_{C,nd} / \eta_{C,tot}$

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 ...

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
5	MJ/kg	kg/rok
6	MJ/m ³	m ³ /rok

ZUŻYCIE PALIWA B – pole do edycji, program wylicza wartość domyślnie na podstawie wzoru: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

EFEKT EKONOMICZNY

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE $E_{el,pom,C}$ [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

☒ Uwzględnić roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 6,00 kWh/rok

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 POMOCNICZE $E_{el,pom,L}$

[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

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 02. Kamienica+Sklep(chłód)

Plik Ustawienia Pomoc

ZUŻYCIE PALIW

☒ Zużycie paliw
☐ Alternatywne źródła

Certyfikat - Projektowana charakterystyka energetyczna, WT 2014

☒ Wykonaj obliczenia porównawcze

☒ Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych: 272009,77 kWh/rok

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,w} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	272009,77	0,73	372616,12	7,70	kWh/kg	48391,70	kg/rok

☐ Uwzględnić roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 177,84 kWh/rok

☒ Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu przygotowania ciepłej wody: 8411,43 kWh/rok

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,w} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Paliwo - węgiel kamienny	100,00	8411,43	0,30	28038,10	7,70	kWh/kg	3641,31	kg/rok

☐ Uwzględnić roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 588,68 kWh/rok

☒ Zużycie paliw systemów chłodzenia

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu chłodzenia: 25348,12 kWh/rok

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,c} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - produkcja własna	100,00	25348,12	3,48	7288,13	1,00	kWh/kWh	7288,13	kWh/rok

☐ Uwzględnić roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze: 0 kWh/rok

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Przeładowanie S2-44 nie jest zaprojektowane prawidłowo. Brak odprowadzenia kondensatu w okresie letnim.

[B18]

Zamknij

Okno alternatywne źródło certyfikat

EFEKT EKONOMICZNY

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 ☒.

Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych									
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych:									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{hd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,h} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Ciepło z kogeneracji - biomasa ...	100,00	272009,77	0,80	340012,21	4,28	kWh/kWh	79442,11	kWh/rok
								272009,77	kWh/rok
								177,04	kWh/rok

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_{hd}.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ Q_{H,nd}kWh/rok - pole tylko do odczytu, wartość wyliczana na podstawie udziału procentowego.

CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA η_{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 η_{H,tot} z wzoru: $Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot}$

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

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
5	MJ/kg	kg/rok
6	MJ/m ³	m ³ /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 POMOCNICZE E_{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

EFEKT EKONOMICZNY

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 przygotowania ciepłej wody									
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu przygotowania ciepłej wody:									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{K,W} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Ciepło z kogeneracji - biomasa	100,00	8411,43	0,40	21028,58	4,28	kWh/kWh	4913,22	kWh/rok
								588,68	kWh/rok

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 η_{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 η_{w,tot} z wzoru: $Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$

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 ...

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: $B = \frac{Q_{K,W}}{H_u}$

JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE E_{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 ☒

Zużycie paliw systemów chłodzenia									
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu chłodzenia:									
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{nd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{K,C} kWh/rok	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,00	25348,12	2,80	9052,90	1,00	kWh/kWh	9052,90	kWh/rok
								0	kWh/rok

Tabela zużycia paliw dla systemów chłodzenia

EFEKT EKONOMICZNY

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_{cnd} .

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 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

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 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: $B = \frac{Q_{K,C}}{H_u}$

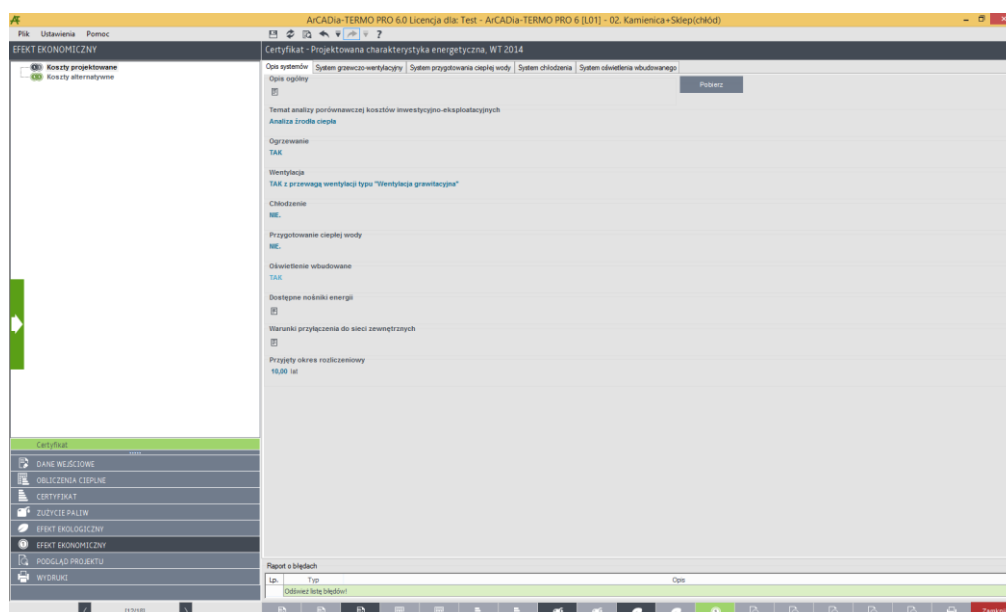
JEDNOSTKA ZUŻYCIA PALIWA – pole wstawia automatycznie wartość jednostki paliwa na podstawie tabelki powyżej.

UWZGLĘDNIĆ ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZEE $E_{el,pom,C}$ [kWh/rok]- w przypadku zaznaczenia ☒ 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 zakładkę uzależnionych od wybranych systemów do analizy. Na pierwszej zakładce „Opis systemu” opisujemy porównywane systemy, podajemy dla jakiego okresu będziemy wykonywać obliczenia, na zakładkach od 2-5 podajemy koszty eksploatacyjne i koszty inwestycyjne.

EFEKT EKONOMICZNY



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,

PRZYCIŚK POBIERZ – po wciśnięciu tego przycisku program z ustawionych szablonów wypełni na podstawie wybranych sprawności opisy systemów ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody, oświetlenia 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 wpisywania 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

EFEKT EKONOMICZNY

ArCADia-TERMO PRO 6.0 Licencja dla: Test - ArCADia-TERMO PRO 6 [L01] - 02. Kamienica+Sklep(chłód)

Opis systemu: System grzewczo-wentylacyjny | System przygotowania ciepłej wody | System chłodzenia | System oświetlenia wbudowanego

Ceny jednostkowe paliw

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jednostka	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	2,410	zł/m³	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0,500	zł/kWh	

Dodatkowe koszty eksploatacyjne

Opłaty stałe Om: 0 zł/m-c

Uwagi:

Abonamenty Ab: 0 zł/m-c

Uwagi:

Zastosuj ceny jednostkowe paliw w pozostałych systemach

Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{ex} = 33874,19 \frac{\text{zł}}{\text{rok}}$

Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	VAT [%]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Kotłownia	1,00	14000,00	14000,00	22	17080,00	

Całkowite koszty inwestycyjne $K_{in} = 17080,00 \frac{\text{zł}}{\text{rok}}$

Dodatkowe informacje

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Przełoga 52-44 nie jest zaprojektowana prawidłowo. Brak odprowadzenia kondensatu w okresie letnim.

Okno system grzewczo-wentylacyjny efekt ekonomiczny

GRUPA CENA JEDNOSTKOWA PALIW

Ceny jednostkowe paliw

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jednostka	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	2,410	zł/m³	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0,500	zł/kWh	

Dodatkowe koszty eksploatacyjne

Opłaty stałe Om: 0 zł/m-c

Uwagi:

Abonamenty Ab: 0 zł/m-c

Uwagi:

Zastosuj ceny jednostkowe paliw w pozostałych systemach

Zastosuj

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/m³	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 kamienny	zł/kWh	0,0708
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

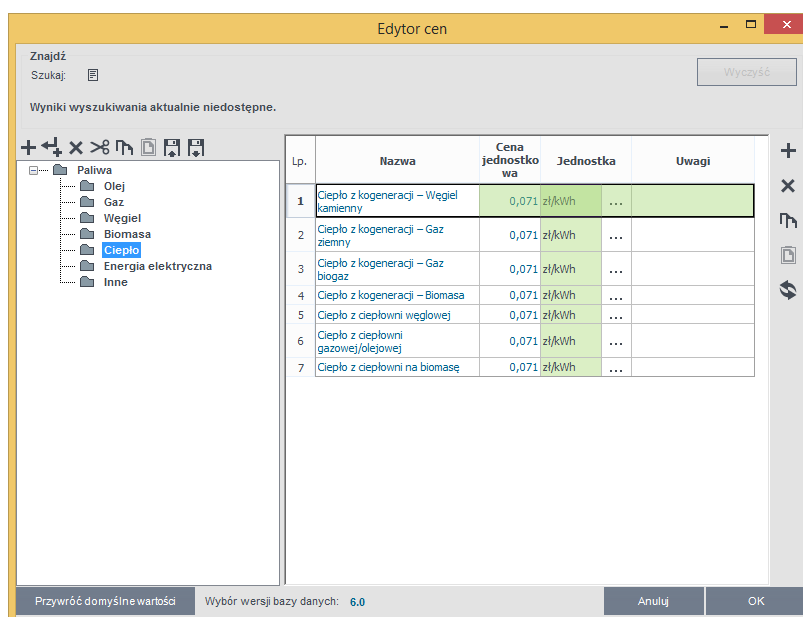
EFEKT EKONOMICZNY

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	m ³ /rok	zł/m ³

UWAGI – pole do wpisywania tekstu, np. uzasadniającego przyjętą cenę. Wartość będzie pokazywana w raporcie rtf efektu ekonomicznego.



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 tekstu przez użytkownika

ABONAMENT Ab [zł/m-c] – pole do edycji przez użytkownika, służące do wpisywania dodatkowych kosztów typu abonament, koszty palacza itp.

UWAGI – pole do wpisywania tekstu przez użytkownika

CAŁKOWITE KOSZTY EKSPLOATACYJNE K_{H,E} [zł/rok] – pole tylko do odczytu, wartość wyliczana z wzoru:

$$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jednostkowa}$$

EFEKT EKONOMICZNY

Koszty inwestycyjne						
Lp.	Rodzaj robót	KWŁ robót	Cena jedn.	Koszty netto [zł]	Koszty brutto [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Koloryzacja	1,00	14000,00	14000,00	17000,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} = 17000,00$ zł						
Dodatkowe informacje						

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 eksploatacyjnych 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 eksploatacyjnych 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:

$$SPBT = (K_{IA} - K_{IP}) / (K_{EP} - K_{EA})$$

$$K_{IA} = [\text{wariant alternatywny } (K_{H,I} + K_{W,I} + K_{C,I} + K_{L,I})],$$

$$K_{IP} = [\text{wariant projektowany } (K_{H,I} + K_{W,I} + K_{C,I} + K_{L,I})],$$

$$K_{EA} = [\text{wariant alternatywny } (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})],$$

$$K_{EP} = [\text{wariant projektowany } (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})]$$

ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W PRZYPADKU WARIANTU ALTERNATYWNEGO ΔOr [zł/rok] – program wylicza wartość na podstawie wzoru:

$$\Delta Or = [\text{wariant projektowany } (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})] - [\text{wariant alternatywny } (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})]$$

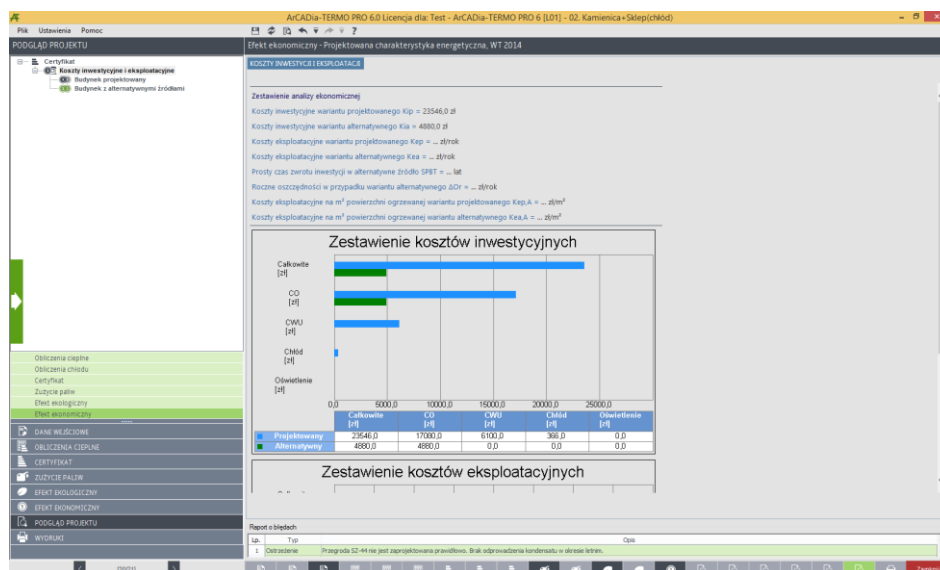
KOSZTY EKSPLOATACJI NA m^2 POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WARIANTU PROJEKTOWANEGO [zł/ m^2] – program wylicza wartość na podstawie wzoru:

$$[\text{wariant projektowany } (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})] / A_f$$

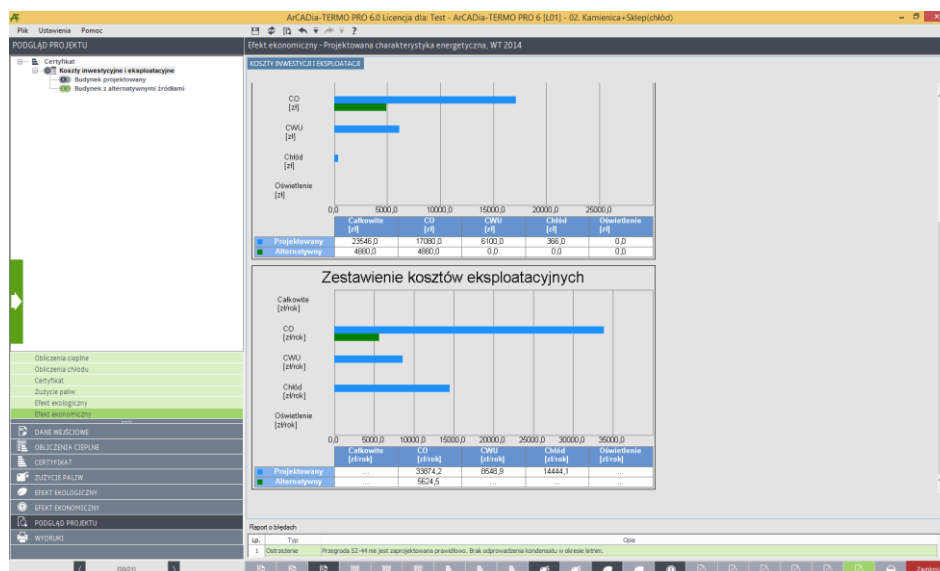
KOSZTY EKSPLOATACJI NA m^2 POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WARIANTU ALTERNATYWNEGO [zł/ m^2] – program wylicza wartość na podstawie wzoru:

$$[\text{wariant ALTERNATYWNY } (K_{H,E} + K_{W,E} + K_{C,E} + K_{L,E})] / A_f$$

EFEKT EKONOMICZNY



Okno raport analiza ekonomiczna. Strzałka - raport analizy środowiskowej i ekonomicznej.



Okno raport zestawienie kosztów eksploatacyjnych

15 DOBÓR GRZEJNIKÓW

DOBÓR GRZEJNIKÓW

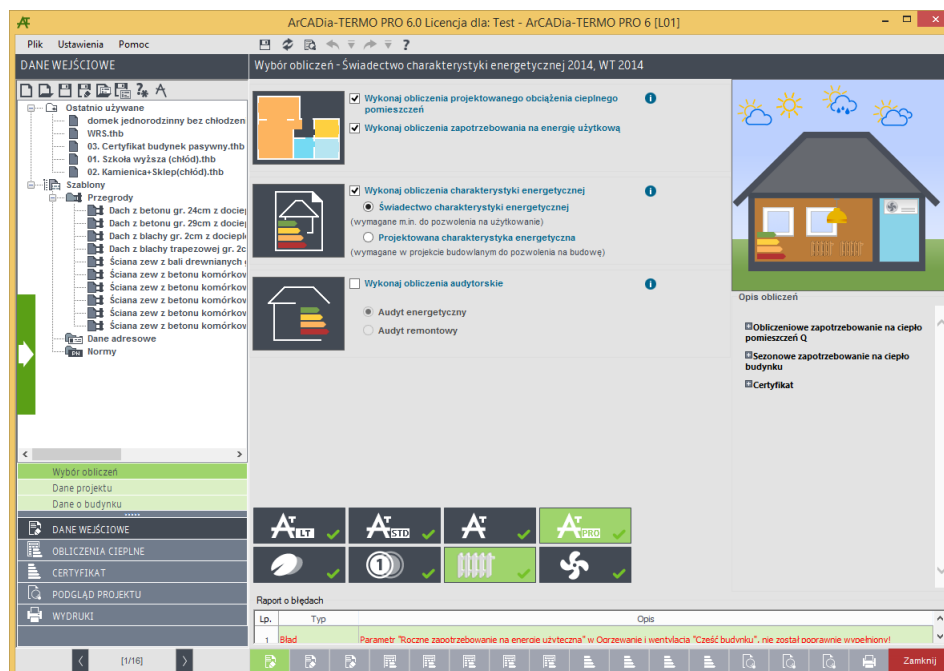
15.1 WSTĘP DO DOBORU GRZEJNIKÓW

ArCADia-DOBÓR GRZEJNIKÓW jest programem ściśle współpracującym z systemem **ArCADia-TERMO** służącym do doboru odbiorników ciepła w pomieszczeniach. Program na podstawie danych wprowadzonych w *Strukturze budynku*, oblicza moc, a następnie umożliwia dobór ogrzewania grzejnikowego, ogrzewania podłogowego, ogrzewania powietrznego lub innych odbiorników. Wyniki można podejrzeć w programie lub w kilkunasto stronicowym raporcie rtf.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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 .



Okno wyboru obliczeń

DOBÓR GRZEJNIKÓW

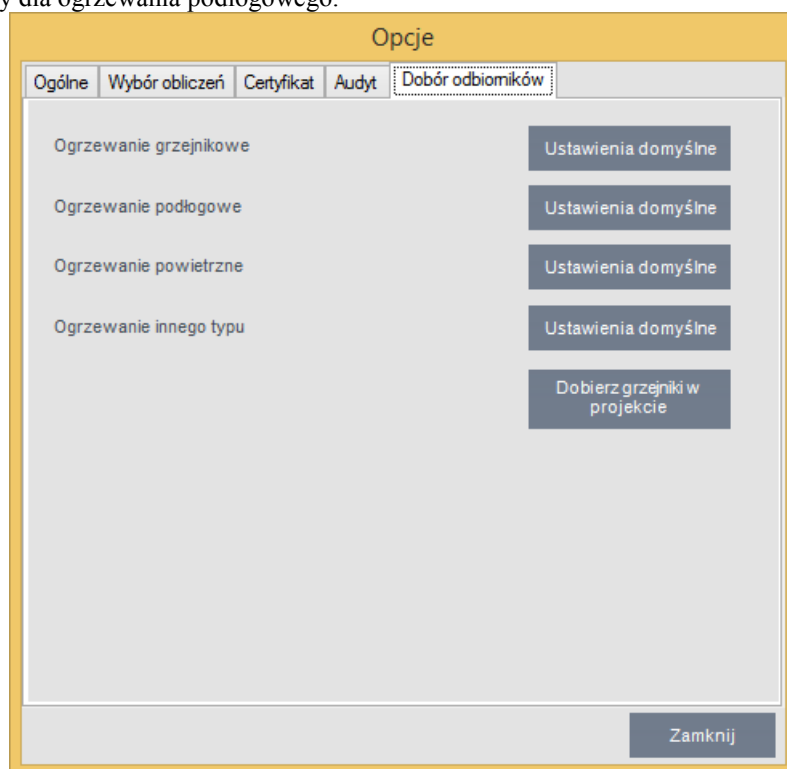
15.3 DOBÓR GRZEJNIKÓW

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 ODBIORKÓW

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.



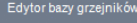
Okno opcji doboru odbiorników

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).

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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  prznośni nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski  i . Włączenie przycisku  otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące grzejniki lub dodawać własne katalogi.

Okno katalog grzejników

DOMYŚLNY TYPOSZEREGR 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  może ustawić domyślne wymiary dla jakich mają być dobierane grzejniki.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

Zblokowane wymiary

☒ Wysokość

☒ Zakres wysokości grzejnika: min 0,10 m / max 0,60 m

☐ Dopasuj do wnęki: $H_{wnęki}$ 0,60 m uwzględnij prześwit: 0,10 m

☒ Długość

☒ Zakres długości grzejnika: min 0,40 m / max 1,20 m

☐ Dopasuj do wnęki: $L_{wnęki}$ 1,00 m uwzględnij prześwit: 0,10 m

☒ Szerokość

☒ Zakres szerokości grzejnika: min 0,01 m / max 0,20 m

☐ Dopasuj do wnęki: $S_{wnęki}$ 0,20 m uwzględnij prześwit: 0 m

Anuluj OK

Zblokowane wymiary

☒ Wysokość

☐ Zakres wysokości grzejnika: min 0,10 m / max 0,60 m

☒ Dopasuj do wnęki: $H_{wnęki}$ 0,60 m uwzględnij prześwit: 0,10 m

☒ Długość

☒ Zakres długości grzejnika: min 0,40 m / max 1,20 m

☐ Dopasuj do wnęki: $L_{wnęki}$ 1,00 m uwzględnij prześwit: 0,10 m

☒ Szerokość

☒ Zakres szerokości grzejnika: min 0,01 m / max 0,20 m

☐ Dopasuj do wnęki: $S_{wnęki}$ 0,20 m uwzględnij prześwit: 0 m

Anuluj OK

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 najbliższy 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika $H_{wnęki} - 2 \times \text{prześwit}$, 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 najbliższy 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika $L_{wnęki} - 2 \times \text{prześwit}$, 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:

DOBÓR GRZEJNIKÓW

- Zakres wówczas do doboru wstawiamy tylko te grzejniki które znajdują się w zakresie wpisanym przez użytkownika, wybieramy ten który jest najbliższy 100 % A' dopasowania,
- Dopasuj do wnęki wówczas dla wartość wstawioną przez użytkownika $S_{wnęki} - 2 \times \text{prześwit}$, 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 **Oblicz** może ustawić domyślne mnożniki do mocy grzejnika.

Domyślne dodatki

☒ Na zawór termostatyczny:	$\beta_T = 1,15$	
☒ Na usytuowanie grzejnika:	$\beta_U = 1,00$	Tablice
☒ Uwzględniający obudowę:	$\beta_O = 1,00$	Tablice
☒ Uwzględniający sposób podłączenia grzejnika:	$\beta_P = 1,00$	Tablice
☒ Uwzględniający chłodzenie wody:	$\beta_S = 1,00$	Tablice
Całkowity dodatek do mocy grzejnika:		$\beta = 1,15$

Anuluj OK

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

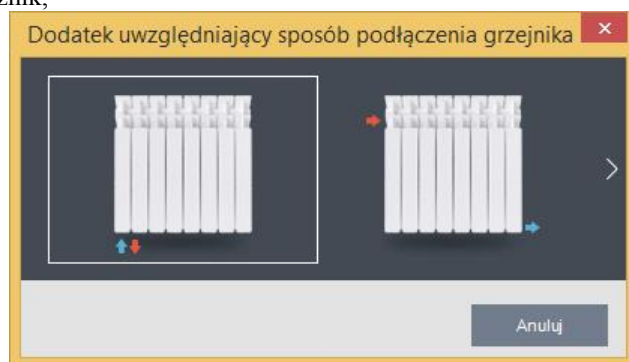
DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY OBUDOWĘ β_O – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica” mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Odznaczenia wyłącza ten mnożnik,

DOBÓR GRZEJNIKÓW



Okno dodatku na obudowę

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY SPOSÓB PODŁĄCZENIA GRZEJNIKA β_P – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica” mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Oznaczenia wyłącza ten mnożnik,



Okno dodatek na podłączenie grzejnika

DODATEK UWZGLĘDNIAJĄCY OCHŁODZENIE WODY β_s – pole do edycji przez użytkownika, pod przyciskiem „Tablica” mamy podpowiedź wg poniższej tabelki, domyślnie wstawiamy 1,0. Oznaczenia 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).

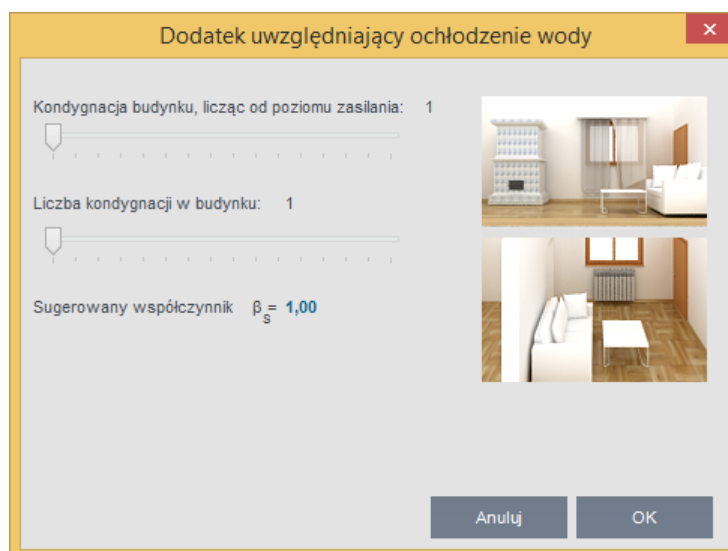
Wariant 2 : Wstaw ręcznie β_s

Użytkownik ręcznie wstawia wartość do dyspozycji ma podpowiedź na podstawie tabeli poniżej, domyślnie wstawiamy 1,0.

Liczba kondygnacji	Kondygnacja budynku, licząc od poziomu zasilania															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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



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 sposóbie proporcjonalnym.

NIE UWZGLĘDNIJ 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,

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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).

Dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego

Rodzaj ułożenia: **W warstwie jastrychu**

Parametry wody grzewczej: $\theta_z = 55,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_p = 45,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Domyślny typoszeręg: **Purmo/Rura grzejna PE-X** Katalog

Głębokość posadowienia rur w warstwie jastrychu: $s_g = 0,05 \text{ m}$

Nazwa	Współczynnik λ [W/m-K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m ² -K/W]
Warstwa wykończenia posadzki			
Terakota	1,000	0,010	0,010
Warstwa wylewki / jastrychu			
Jastrych	1,000	0,070	0,070

Anuluj OK

Okno dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego ułożenie w warstwie jastrychu

Dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego

Rodzaj ułożenia: **W warstwie izolacji**

Parametry wody grzewczej: $\theta_z = 55,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_p = 45,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Domyślny typoszeręg: **Purmo/Rura grzejna PE-X** Katalog

Nazwa	Współczynnik λ [W/m-K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m ² -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

Anuluj OK

Okno dodatkowe parametry ogrzewania podłogowego ułożenie w warstwie izolacji

RODZAJ UŁOŻENIA – użytkownik ma do wyboru jeden z dwóch wariantów:

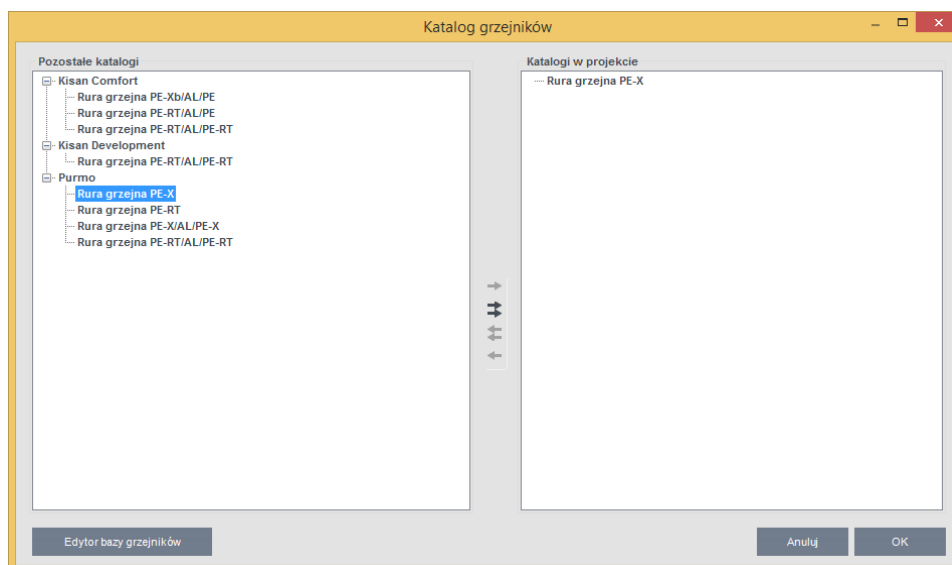
- wariant A w warstwie jastrychu – tok obliczeń 1
- wariant B w warstwie izolacji – tok obliczeń 2

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 typoszeręgi. Wciśnięcie ➡ przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie ➡ przenosi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski ⚙ i ⬅. Włączenie przycisku **Edytor bazy grzejników** otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące ogrzewanie podłogowe lub dodawać własne katalogi.

DOBÓR GRZEJNIKÓW



Okno katalogu ogrzewania podłogowego

GLEBOKOŚĆ POSADOWIENIA RUR GRZEWczyCH W JASTRYCHU s_u [m] – pole do edycji przez użytkownika, należy wpisać grubość warstwy wylewki jaka będzie nałożona nad rurą wraz z grubością rury.

Nazwa	Współczynnik λ [W/m·K]	Grubość warstwy s [m]	Opór warstwy R [m ² ·K/W]
Warstwa wykończenia posadzki			
Terakota	...	1,000	0,010
Warstwa wylewki / jastrychu			
Jastrych	...	1,000	0,070
Warstwa przewodząca			
Folia aluminiowa	...	200,000	0,001

Okno tabelki warstw posadzkowych

GRUPA WARSTWA WYKOŃCZENIA POSADZKI

NAZWA – pole do edycji przez użytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk „...”, gdy użytkownik wybierze wartość z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_B [W/m·K] – pole do edycji przez użytkownika, wartość 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 [m²·K/W] – wartość wyliczana z wzoru $R_B = s_B / \lambda_B$

GRUPA WARSTWA WYLEWKI/JASTRYCHU

NAZWA – pole do edycji przez użytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk „...”, gdy użytkownik wybierze wartość z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ ,

WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_E [W/m·K] – pole do edycji przez użytkownika, wartość może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY JASTRYCHU s_E [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY Jastrychu R_E [m²·K/W] – wartość wyliczana z wzoru $R_E = s_E / \lambda_E$

DOBÓR GRZEJNIKÓW

GRUPA WARSTWA PRZEWODZĄCA

NAZWA – pole do edycji przez użytkownika, można wstawić parametry z bazy materiałów poprzez przycisk „...”, gdy użytkownik wybierze wartość z bazy wówczas automatycznie wypełniają się pola nazwa, λ ,

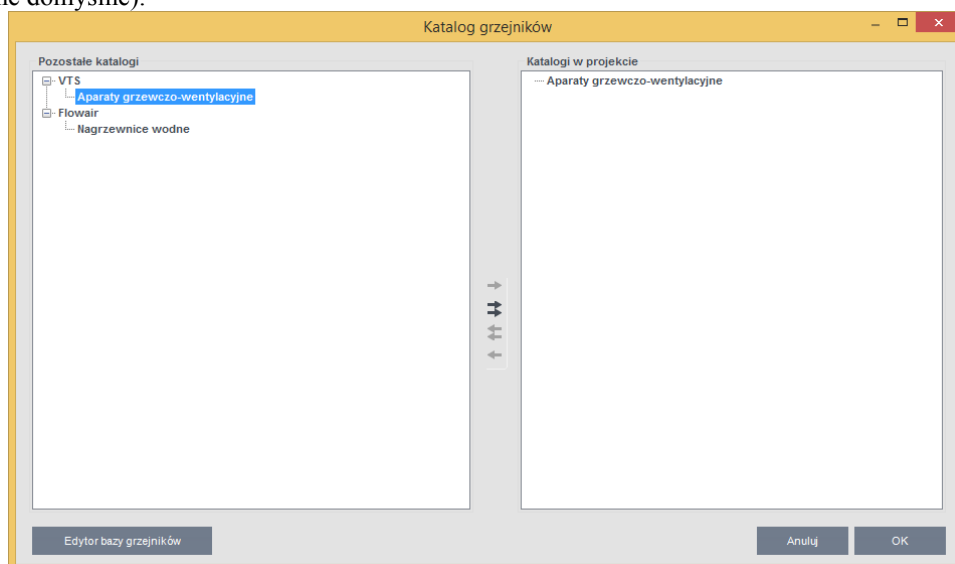
WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA λ_w [W/m*K] – pole do edycji przez użytkownika, wartość może być przekazana z bazy materiałów,

GRUBOŚĆ WARSTWY PRZEWODZĄCEJ s_w [m] - pole do edycji przez użytkownika,

OPÓR PRZEWODZENIA WARSTWY PRZEWODZĄCEJ R_w [m²K/W] – wartość wyliczana z wzoru $R_w = s_w / \lambda_w$

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 pobraż dane domyślne).



Okno katalogu ogrzewania podłogowego

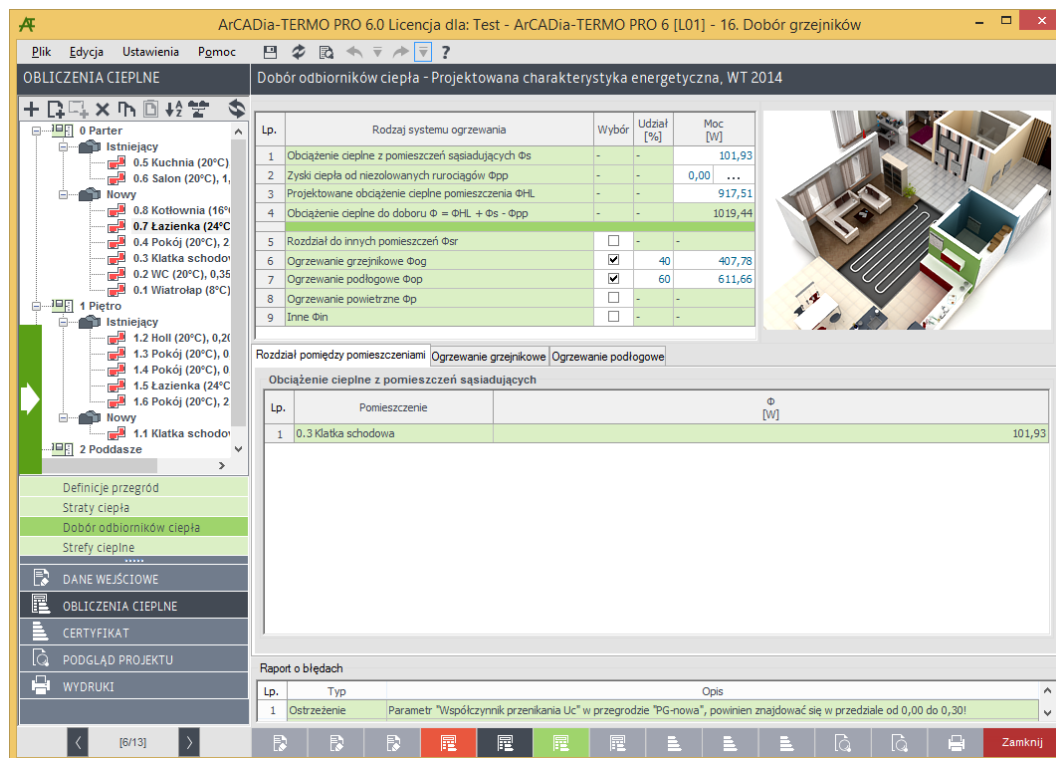
Użytkownik wciskając przycisk **Katalog** otwiera katalog ogrzewania powietrznego, w którym wpisane są domyślni producenci i typoszeregi. Wciśnięcie $\rightarrow$ przenosi nam wybrany katalog do projektu (okno po prawej stronie), użycie $\leftrightarrow$ prznoesi nam cały katalog. Anulować wybór można poprzez przyciski $\leftrightarrow$ i $\leftarrow$. Włączenie przycisku **Edytor bazy grzejników** otwiera nam bazę do edycji gdzie użytkownik może edytować istniejące ogrzewanie powietrzne lub dodawać własne katalogi.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

15.3.2 ETAP DOBÓR GRZEJNIKÓW

Okno składa się z dwóch części:

- górnej gdzie użytkownik definiuje straty i zyski ciepła, a także wybiera jakie występują systemy grzewcze,
- dolnej gdzie użytkownik definiuje dane do doboru poszczególnych odbiorników.



Okno doboru odbiorników

DLA NORMY PN-B/B-03406

L.p.	Rodzaj systemu ogrzewania	Wybór	Udział [%]	Moc [W]
1	Moc cieplna z sąsiadujących pomieszczeń Q_s	-	-	0,00
2	Zyski ciepła od niezolowanych rurociągów Q_{pp}	-	-	0,00 ...
3	Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Q_{pom}	-	-	1000,00
4	Moc cieplna do doboru $Q = Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$	-	-	1000,00
5	Rozdział do innych pomieszczeń Q_{sr}	☒	20	200,00
6	Ogrzewanie grzejnikowe Q_{og}	☒	20	200,00
7	Ogrzewanie podłogowe Q_{op}	☒	20	200,00
8	Ogrzewanie powietrzne Q_p	☒	20	200,00
9	Inne Q_{in}	☒	20	200,00

Okno rodzaj systemu ogrzewania norma PN B 03406

MOC CIEPLNA Z SASIEDNICH POMIESZCZEŃ Q_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 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 (z sąsiadnych 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.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

ZYSKI CIEPŁA OD NIEIZOLOWANYCH RUROCIĄGÓW Q_{pp} [W] – pole do edycji, użytkownik ma dodatkowy przycisk „...”, który odpala okno obliczeń (rysunek poniżej),

Lp.	Dz [mm]	L [m]	Lokalizacja rurociągu	tz [°C]	tp [°C]	Qpp [W]
1	21,300	2,000	Pionowo	90,000	70,000	16,329

Q_{pp} = 16,33 W

Anuluj OK

Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-B/B-03406

Średnica zewnętrzna Dz [mm] – pole do edycji, użytkownik może wstawić wartość z podpowiedzi wg tabelki poniżej:

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
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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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 x 3,0	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_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{pp} = 2.27 \cdot L \cdot \pi \cdot D_z \cdot (t_z - t_p)^{1.33}$$

- Rurociągi poziome wówczas obliczenia Q_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{pp} = 2.47 \cdot L \cdot \pi \cdot D_z^{0.88} \cdot (t_z - t_p)^{1.33}$$

Temperatura zasilania wody grzewczej rurociągu t_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 t_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 Q_{pp} [W] – pole do odczytu wyliczane wg powyższych wzorów uzależnionych od wybranej lokalizacji rurociągu.

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO POMIESZCZENIA Q_{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.

MOC CIEPLNA DO DOBORU $Q = Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$ [W] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $Q = Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$,

DLA NORMY PN EN 12831

DOBÓR GRZEJNIKÓW

Lp.	Rodzaj systemu ogrzewania	Wybór	Udział [%]	Moc [W]
1	Obciążenie cieplne z pomieszczeń sąsiadujących Φ_s	-	-	101,93
2	Zyski ciepła od nieizolowanych rurociągów Φ_{pp}	-	-	0,00 ...
3	Projektowane obciążenie cieplne pomieszczenia Φ_{HL}	-	-	917,51
4	Obciążenie cieplne do doboru $\Phi = \Phi_{HL} + \Phi_s - \Phi_{pp}$	-	-	1019,44
5	Rozdział do innych pomieszczeń Φ_{sr}	☐	-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Φ_{og}	☒	40	407,78
7	Ogrzewanie podłogowe Φ_{op}	☒	60	611,66
8	Ogrzewanie powietrzne Φ_p	☐	-	-
9	Inne Φ_{in}	☐	-	-

Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-EN 12831

OBCIĄŻENIE CIEPLNE Z SĄSIEDNICH POMIESZCZEŃ Φ_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 $\Phi_{HL,i}$ (z sąsiednich 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 Φ_{pp} [W] – pole do edycji, użytkownik ma dodatkowy przycisk **...**, który wyświetla okno obliczeń (rysunek poniżej).

Okno obliczeń zysków ciepła od nieizolowanych przewodów PN-EN 12831

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_{pp} wykonujemy z wzoru:

$$Q_{pp} = 2.27 \cdot L \cdot \pi \cdot D_z \cdot (\Theta_z - \Theta_p)^{1.33}$$

DOBÓR GRZEJNIKÓW

- Rurociągi poziome wówczas obliczenia Q_{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 miał text:

Całkowita strata w pomieszczeniu wyliczona z strat przez przenikanie, grunt, wentylację i osłabienie nocnego.

OBCIĄŻENIE CIEPLNE DO DOBORU $\Phi = \Phi_{HL,i} + \Phi_s - \Phi_{pp}$ [W] – pole do odczytu wartość wyliczana z wzoru $Q = Q_{pom} + Q_s - Q_{pp}$,

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 Φ_{sr}	☐	-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Φ_{og}	☒	40	407,78
7	Ogrzewanie podłogowe Φ_{op}	☒	60	611,66
8	Ogrzewanie powietrzne Φ_p	☐	-	-
9	Inne Φ_{in}	☐	-	-

Tabela wyboru systemów ogrzewania norma PN EN 12831

5	Rozdział do innych pomieszczeń Q_{sr}	☐	-	-
6	Ogrzewanie grzejnikowe Q_{og}	☒	100	1000,00
7	Ogrzewanie podłogowe Q_{op}	☐	-	-
8	Ogrzewanie powietrzne Q_p	☐	-	-
9	Inne Q_{in}	☐	-	-

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 $\% = \text{Moc}(\text{lub } \Phi) / \Phi$ (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 $\text{moc} = (\% / 100) \times \Phi$ (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.

Obciążenie cieplne z pomieszczeń sąsiadujących			Obciążenie cieplne do pomieszczeń sąsiadujących			
Lp.	Pomieszczenie	Φ [W]	Lp.	Pomieszczenie	Udział [%]	Φ [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 dotyczy pomieszczenia. Powinien mieć też dodatkową funkcję (przy plusiku):

- 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,
- 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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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”.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

Rozdział pomiędzy pomieszczeniami: Ogrzewanie grzejnikowe

Sposób doboru: **optymalny** Ustawienia domyślne

Tabela doboru grzejników

Kryteria doboru										Dobraný grzejnik		
Lp.	Typ grzejnika	Udział [%]	Dodatki	Q _{ob} [W]	Przegroda	H [m]	L [m]	S [m]	Symbol	A' [%]	L/H	
1	Venti Compact/CV	100	1,00	1696	-	1,00	1,00	...	CV 21s/900/1000	108	1,11	

Zakładka Ogrzewanie grzejnikowe

SPOSÓB DOBORU GRZEJNIKÓW – 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 wpłenia 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.

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 14.3.1.1. 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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

grzejników). Na tej podstawie z poprzedniej zakładki „Systemy ogrzewania” z tabeli dla grzejników pobiera moc .

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 $100\% / \text{ilość grzejników}$ (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 $Q_{obl}(\phi_{obl}) = Moc(\phi) \cdot \beta \cdot \text{Udział procentowy}$, gdzie $Moc(\phi)$ pobierana jest z tabelki rys 6 lub 7 z wiersza Ogrzewanie grzejnikowe kolumna Moc lub ϕ ,

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 Orientację, 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 wyliczoną ze wzoru $H = H_p - 0,2$, 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 optymalny grzejnik pod względem mocy grzewczej to ten którego wartość $Q_k(\phi_k) \cdot 100\% / Q_{obl}(\phi_{obl})$ jest najbliższa 100%.

KOLUMNA SYMBOL – pole do odczytu, wartość pobierana z bazy grzejników z kolumny „Model”, dla wybranego grzejnika,

Kolumna $A' [\%]$ - pole do odczytu, wartość obliczana z wzoru:

$$A' = Q_k(\phi_k) \cdot 100\% / Q_{obl}(\phi_{obl})$$

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk „...” który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla wybranego grzejnika.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

Parametry szczegółowe

Typ grzejnika
Grzejniki płytowe/Purmo/Venti Compact/CV /21s

Model
CV 21s/900/1000

Producent
Purmo

Moc katalogowa
 $Q_k = 0 \text{ W}$

Moc obliczona
 $Q_{ob} = 1695,54 \text{ W}$

Wysokość
 $H = 0,90 \text{ m}$

Długość
 $L = 1,00 \text{ m}$

Szerokość
 $S = 0,07 \text{ m}$

Pojemność wodna
Pojemność wodna = $8,90 \text{ dm}^3$

Masa
Masa = $43,90 \text{ kg}$

Dopasowanie grzejnika
 $A' = 108,31 \%$

Zamknij

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”.

Rozdział pomiędzy pomieszczeniami Ogrzewanie grzejnikowe Ogrzewanie podłogowe

Sposób doboru: **najmniejsza średnica** ☒ Uwzględnij straty ciepła od gruntu Ustawienia domyślne

Tabela doboru ogrzewania podłogowego

Kryteria doboru							Dobre ogrzewanie podłogowe						
Lp.	Typ ogrzewania płaszczonego	Udział [%]	Aop [m²]	Φ_{op} [W]	Typ strefy	Rozstaw rur T [m]	Średnica rur D [m]	Typ szeregu rurociągów	T [m]	q [W/m²]	L [m]	$\theta_{m,F}$ [°C]	$\theta_{max,F}$ [°C]
1	Kisan Comfort/Rura grzejna PE-Xb/AL/PE ...	100	8,25	636	łazienkowa ...	...	...	...	Dobierz				

Okno ogrzewania podłogowego

SPOSÓB DOBORU – użytkownik ma do wyboru dwa sposoby doboru :

- kryterium najmniejszej średnicy $\emptyset$ – program szuka najmniejszej wartości typoszeregu rurociągu (D) z wybranego zakresu, który spełnia warunki po obliczeniach $\Phi_{obl.} > \Phi_{op}$, a także $\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$
- 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 $\theta_{m,F} \leq \theta_{max,F}$

☒ 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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

„Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc pomieszczeń Q_{pom} ” (norma 03406) jest obliczana z wzoru (i uwzględnia tylko przegrody typu podłoga na gruncie)

$\Phi_{HL}' = \Phi_{HL} - [A_k \times U_{eqive} \times fg_1 \times fg_2 \times G_w \times (\theta_{i,H} - \theta_e)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 12831) lub

$\Phi_{HL}' = \Phi_{HL} - [L_s \times (\theta_{i,H} - \theta_e)]$ (gdy wybrana jest norma gruntowa 13370),

$Q_{pom} = Q_i - [L_s \times (t - t_z)]$ (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 $\Phi_{OP} = \text{Udział \%} \times \Phi_{OP}(\text{z rodzaju ogrzewania wiersz ogrzewanie podłogowe}) / 100$,

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 $\emptyset$ [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),

TYPOSZEREK 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 $\theta_{m,F}$ [°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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk „...” który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla dobranego ogrzewania podłogowego.

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 $\emptyset$ (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_B - 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

$$a_B = \frac{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_u}{\lambda_E} + R_B}{1,0}$$

a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” R_B i rozstawu rur T

R_B m^2K/W	0,00	0,05	0,10	0,15
a_T	1,23	1,188	1,156	1,134

DOBÓR GRZEJNIKÓW

m_T - wyliczana jest z wzoru: $m_T = 1 - \frac{T}{0,075}$

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_U - 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

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: $m_D = 250 - (D - 0,02)$

$\Delta\theta_H$ - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” θ_z, θ_p a także pobranej z pomieszczenia temperatury pomieszczenia $\theta_{H,i}$

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_z - \theta_p}{\ln \frac{\theta_z - \theta_{H,i}}{\theta_p - \theta_{H,i}}}$$

Następnie obliczamy długość węzownicy L z wzoru:

$$L = \frac{\dot{Q}_{DF}}{T \cdot q_{obl}} [m]$$

Następnie wyliczamy temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$ z wzoru:

$$\theta_{m,F} = \theta_{H,i} + \frac{1,1 \sqrt{8,92}}{\sqrt{q_{obl}}}$$

Sprawdzenia

- czy temperatura podłogi $\theta_{m,F}$ nie przekracza wartości $\max \theta_{\max,F}$:

$\theta_{m,F} \leq \theta_{\max,F}$ wówczas dana wartości $T, \emptyset$ i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

- czy wartość strumienia ciepła jest wystarczająca do ogrzania pomieszczenia:

$q_{obl} \geq q_{\min}$ wówczas dana wartości $T, \emptyset$ i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

Następnie na podstawie wybranego typu doboru szukamy typoszeregu o najmniejszej wartości T lub $\emptyset$ 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.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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 $\emptyset$ (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:

a_B - wyliczana jest z wzoru poniżej na podstawie wartości wyliczonych z wzorów poniżej

$$a_B = \frac{1}{1 + 6,5 \cdot a_U \cdot a_{WL} \cdot a_K \cdot a_T^{m_T} \cdot R_B \cdot (1 + 0,44 \cdot \sqrt{T})}$$

a_T - wyliczana jest z tabeli poniżej na podstawie wartości wpisanych w „Ustawieniach domyślnych” s_E i λ_E

s_E / λ_E m ² K/W	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

m_T - wyliczana jest z wzoru:

$$m_T = 1 - \frac{T}{0,075}$$

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

$$a_U = \frac{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_E}{\lambda_E}}{\frac{s_r}{\lambda_r} + \frac{s_E}{\lambda_E}}$$

a_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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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
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

DOBÓR GRZEJNIKÓW

0,45	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
------	------	------	------	------	------

	$K_{WL} \geq 0,5$						
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 $\theta_{H,i}$

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_z - \theta_p}{\ln \frac{\theta_z - \theta_{H,i}}{\theta_p - \theta_{H,i}}}$$

$$L = \frac{\Phi_{OP}}{T \cdot q_{obl}} \text{ [m]}$$

Następnie obliczamy długość węzownicy L z wzoru:

Następnie wyliczamy temperaturę warstwy podłogowej $\theta_{m,F}$ z wzoru:

$$\theta_{m,F} = \theta_{H,i} + \frac{1,1 \sqrt{8,92}}{\sqrt{q_{obl}}}$$

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, Φ i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

- czy wartość strumienia ciepła jest wystarczająca do ogrzania pomieszczenia:

$q_{obl} \geq q_{min}$ wówczas dana wartości T, Φ i typoszereg uwzględniamy w dalszym doborze,

Następnie na podstawie wybranego typu doboru szukamy typoszeregu o najmniejszej wartości T lub Φ i go wstawiamy do tabeli „Wyniki doboru”

15.3.2.4 ZAKŁADKA OGRZEWANIE POWIETRZNE

Rozdział pomiędzy pomieszczeniami | Ogrzewanie grzejnikowe | Ogrzewanie podłogowe | Ogrzewanie powietrzne

Parametry wody grzewczej: 90/70

Tabela doboru ogrzewania powietrznego

Kryteria doboru					Dobry aparat grzewczo-wentylacyjny						
Lp.	Typ urządzenia	Udział [%]	Φ_{HL}, P [W]	V_{su} [m³/h]	Rodzaj podgrzewu	Model	V [m³/h]	Bieg	θ_n [°C]	Φ_{urz} [kW]	A' [%]
1	VTS /Aparaty grzewczo-wentylacyjne	50	1101,06	500,00	z komorą mieszania	Vulcano VR.1	2000,000	II	21,643	19,800	222,419
2	VTS /Aparaty grzewczo-wentylacyjne	50	1101,06	0,00	tylko powietrze wewnętrzne	Vulcano VR.1	800,000	I	24,108	11,600	526,767

Zakładka ogrzewanie powietrzne

Parametry wody grzewczej °C- pole do wyboru jednego z poniższych parametrów: 90/70, 80/60, 70/50.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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 $\Phi_{HL,P} = \text{Udział \%} \times \Phi_{HL,P}(\text{z rodzaju ogrzewania wiersz ogrzewanie podłogowe}) / 100$,

STRUMIEŃ POWIETRZA ŚWIEŻEGO $V_{su,e}$ [m³/h] – pole do edycji użytkownik może skorzystać z obliczeń poprzez przycisk „...”

Strumień objętości powietrza nawiewanego

Rodzaj obliczeń: **Krotność wymian**

Krotność wymian

$n = 0,50 \frac{1}{h}$

Tablice

Strumień objętości powietrza nawiewanego

$V_{sup} = 11,72 \frac{m^3}{h}$

Anuluj OK

Okno wentylacji „Krotność wymian”

Strumień objętości powietrza nawiewanego

Rodzaj obliczeń: **zgodnie z PN-B/B-03430/AZ3:2000**

Lp.	Urządzenia/aktywności	Ilość [szt.]	Vsup m ³ /h	Vcsup m ³ /h
1	Garaże zamknięte na miejsce postojowe	2	120,00	240,00

Strumień objętości powietrza nawiewanego

$V_{sup} = 240,00 \frac{m^3}{h}$

Anuluj OK

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 wyboru z listy jednego z dwóch przypadków:

Z Komorą mieszania – wówczas w obliczeniach uwzględniamy $V_{su,e}$ (kolumna jest aktywna) i dobór wykonujemy wg pierwszego wariantu, kolumnie parametry dodatkowe pokazujemy ϕ_{ve} ,

Tylko powietrze wewnętrzne – wówczas jako θ_i 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

$$\frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{800 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 23,5$$

MOC URZĄDZENIA ϕ_{URZ} [kW] - pole do odczytu, program wstawia dla dobranego wariantu wartość z bazy „Ogrzewania powietrznego” z kolumny „ ϕ_{URZ} ” $\cdot 10^{-3}$,

Dopasowanie A' [%] - pole do odczytu, program wylicza wartość z wzoru $A' = \phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{HL,P} + \phi_{ve})$

DOBÓR GRZEJNIKÓW

KOLUMNA PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE P – pole wyposażone jest w przycisk „...” który otwiera okno z parametrami dodatkowymi dla wybranego ogrzewania powietrznego.

Parametry szczegółowe	
Nazwa urządzenia VTS /Aparaty grzewczo-wentylacyjne	Producent VTS
Model Vulcano VR1	Bieg wentylatora I
Moc urządzenia $\Phi_{URZ} = 11600,00 \text{ W}$	Obciążenie cieplne $\Phi_{HL,P} = 1059,46 \text{ W}$
Strumień powietrza zawracanego z pomieszczenia $V_{recyl.} = 560,00 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	Obciążenie cieplne na podgrzanie powietrza zew. $\Phi_{VE} = 4597,06 \text{ W}$
Strumień powietrza zewnętrznego $V_{SU,e} = 240,00 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	Całkowity strumień powietrza wpływający z urządzenia $V = 800,00 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Temperatura przed nagrzewnicą $\theta_r = 10,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Temperatura zewnętrzna $\theta_e = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Dopasowanie grzejnika $A' = 205,07 \%$	Temperatura nawiewu $\theta_n = 27,95 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Wysokość $H = 0,79 \text{ m}$	$L = 0,79 \text{ m}$
Szerokość $S = 0,38 \text{ m}$	Pojemność wodna Pojemność wodna = $1,70 \text{ dm}^3$
Masa Masa = $29,00 \text{ kg}$	
Zamknij	

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 wybrane 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, $\theta_e = -20$, $\theta_{H,i} = 16$, $\Phi_{HL,P} = 2000 \text{ W}$

Bieg – I $\rightarrow V_I = 800 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow V_{recyl.I} = V_I - V_{SU,e} = 800 - 300 = 500 \text{ m}^3/\text{h}$

Bieg – II $\rightarrow V_{II} = 2000 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow V_{recyl.II} = V_{II} - V_{SU,e} = 2000 - 300 = 1700 \text{ m}^3/\text{h}$

Bieg – III $\rightarrow V_{III} = 3000 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow V_{recyl.III} = V_{III} - V_{SU,e} = 3000 - 300 = 2700 \text{ m}^3/\text{h}$

Bieg – IV $\rightarrow V_{IV} = 4000 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow V_{recyl.IV} = V_{IV} - V_{SU,e} = 4000 - 300 = 3700 \text{ m}^3/\text{h}$

Bieg – V $\rightarrow V_V = 5500 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow V_{recyl.V} = V_V - V_{SU,e} = 5500 - 300 = 5200 \text{ m}^3/\text{h}$

Następnie obliczamy temperaturę przed nagrzewnicą θ_r z wzoru dla każdego biegu wentylatora:

DOBÓR GRZEJNIKÓW

$$\begin{aligned}\text{Bieg - I} - \theta_{r,I} &= \frac{V_{SU,a} \cdot \theta_a + V_{racylI} \cdot \theta_{H,i}}{V_{SU,a} + V_{racylI}} = \frac{300 \cdot (-20) + 500 \cdot 16}{300 + 500} = 2,5 \\ \text{Bieg - II} - \theta_{r,II} &= \frac{V_{SU,a} \cdot \theta_a + V_{racylII} \cdot \theta_{H,i}}{V_{SU,a} + V_{racylII}} = \frac{300 \cdot (-20) + 1700 \cdot 16}{300 + 1700} = 10,6 \\ \text{Bieg - III} - \theta_{r,III} &= \frac{V_{SU,a} \cdot \theta_a + V_{racylIII} \cdot \theta_{H,i}}{V_{SU,a} + V_{racylIII}} = \frac{300 \cdot (-20) + 2700 \cdot 16}{300 + 2700} = 12,4 \\ \text{Bieg - IV} - \theta_{r,IV} &= \frac{V_{SU,a} \cdot \theta_a + V_{racylIV} \cdot \theta_{H,i}}{V_{SU,a} + V_{racylIV}} = \frac{300 \cdot (-20) + 3700 \cdot 16}{300 + 3700} = 13,3 \\ \text{Bieg - V} - \theta_{r,V} &= \frac{V_{SU,a} \cdot \theta_a + V_{racylV} \cdot \theta_{H,i}}{V_{SU,a} + V_{racylV}} = \frac{300 \cdot (-20) + 5200 \cdot 16}{300 + 5200} = 14,0\end{aligned}$$

Następnie sprawdzamy z bazą, które biegi spełniają warunek $\theta_r \geq \theta_{r,min}$ (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 - $\theta_{r,I} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 2,5 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg - II - $\theta_{r,II} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 10,6 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg - III - $\theta_{r,III} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 12,4 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg - IV - $\theta_{r,IV} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 13,3 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg - V - $\theta_{r,V} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 14,0 \geq 0$ 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 inną wartość to musimy ją aproksymować między danymi dla danego typu, biegu, parametrów wody grzewczej)

W naszym przypadku mamy parametry wody grzewczej 80/60

Bieg - I - $\phi_{URZ,I} = 9600 \text{ W}$ (po aproksymacji między 0 a 5)

Bieg - II - $\phi_{URZ,II} = 14000 \text{ W}$ (po aproksymacji między 10 a 15)

Bieg - III - $\phi_{URZ,III} = 18300 \text{ W}$ (po aproksymacji między 10 a 15)

Bieg - IV - $\phi_{URZ,IV} = 18800 \text{ W}$ (po aproksymacji między 10 a 15)

Bieg - V - $\phi_{URZ,V} = 24000 \text{ W}$ (po aproksymacji między 10 a 15)

Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego biegu:

$$\begin{aligned}\text{Bieg - I} - \theta_{n,I} &= \frac{\phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{800 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 23,5 \\ \text{Bieg - II} - \theta_{n,II} &= \frac{\phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{2000 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 19,0 \\ \text{Bieg - III} - \theta_{n,III} &= \frac{\phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{3000 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 18,0 \\ \text{Bieg - IV} - \theta_{n,IV} &= \frac{\phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{4000 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 17,5 \\ \text{Bieg - V} - \theta_{n,V} &= \frac{\phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{5500 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 17,1\end{aligned}$$

Następnie liczymy obciążenie cieplne na wentylację dla każdego biegu z wzoru:

$$\begin{aligned}\text{Bieg - I} \phi_{VE,I} &= (V_I / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,I} - \theta_{r,I}) = (800 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (23,5 - 2,5) = 5628 \\ \text{Bieg - II} \phi_{VE,II} &= (V_{II} / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,II} - \theta_{r,II}) = (2000 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (19,0 - 10,6) = 5628 \\ \text{Bieg - III} \phi_{VE,III} &= (V_{III} / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,III} - \theta_{r,III}) = (3000 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (18,0 - 12,4) = 5628 \\ \text{Bieg - IV} \phi_{VE,IV} &= (V_{IV} / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,IV} - \theta_{r,IV}) = (4000 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (17,5 - 13,3) = 5628 \\ \text{Bieg - V} \phi_{VE,V} &= (V_V / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,V} - \theta_{r,V}) = (5500 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (17,1 - 14,0) = 5628\end{aligned}$$

Następnie obliczamy całkowite obciążenie cieplne ϕ_{obl}

Bieg - I $\phi_{obl,I} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,I} = 2000 + 5628 = 7628$

Bieg - II $\phi_{obl,II} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,II} = 2000 + 5628 = 7628$

Bieg - III $\phi_{obl,III} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,III} = 2000 + 5628 = 7628$

Bieg - IV $\phi_{obl,IV} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,IV} = 2000 + 5628 = 7628$

Bieg - V $\phi_{obl,V} = \phi_{HL,P} + \phi_{VE,V} = 2000 + 5628 = 7628$

Następnie sprawdzamy dopasowanie A' :

Bieg - I $A' = \phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl}) = (9600 \cdot 100\%) / 7628 = 125,8 \%$

Bieg - II $A' = \phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl}) = (14000 \cdot 100\%) / 7628 = 183,5 \%$

Bieg - III $A' = \phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl}) = (18300 \cdot 100\%) / 7628 = 239,9 \%$

Bieg - IV $A' = \phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl}) = (18800 \cdot 100\%) / 7628 = 246,5 \%$

Bieg - V $A' = \phi_{URZ} \cdot 100\% / (\phi_{obl}) = (24000 \cdot 100\%) / 7628 = 314,6 \%$

Dobieramy to urządzenie i bieg które jest większe bądź równe 100% lub jest najbliższe 100%, w opisywanym przykładzie pasuje bieg I.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

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 $\Phi_{HL,pmoc}$ do obliczeń, dodatkowo sprawdzamy jakie są wybrane parametry wody grzewczej :

Przykład dla Vulcano VR1, $\theta_e = -20$, $\theta_{H,i} = 16$, $\Phi_{HL,p} = 2000$ 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 $\theta_r \geq \theta_{r,min}$ (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 temperaturę pomieszczenia lub dodaj dodatkowe aparaty.”

Sprawdzenia warunku z przykładu

Bieg – I – $\theta_{r,I} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 16 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg – II – $\theta_{r,II} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 16 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg – III – $\theta_{r,III} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 16 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg – IV – $\theta_{r,IV} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 16 \geq 0$ spełniony obliczamy dalej

Bieg – V – $\theta_{r,V} \geq \theta_{r,min} \Rightarrow 16 \geq 0$ 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 inną wartość to musimy ją aproksymować między danymi dla danego typu, biegu, parametrów wody grzewczej)

W naszym przypadku mamy parametry wody grzewczej 80/60

Bieg – I – $\Phi_{URZ,I} = 7540$ W (po aproksymacji między 15 a 20)

Bieg – II – $\Phi_{URZ,II} = 12620$ W (po aproksymacji między 15 a 20)

Bieg – III – $\Phi_{URZ,III} = 15460$ W (po aproksymacji między 15 a 20)

Bieg – IV – $\Phi_{URZ,IV} = 17820$ W (po aproksymacji między 15 a 20)

Bieg – V – $\Phi_{URZ,V} = 20840$ W (po aproksymacji między 15 a 20)

Następnie obliczamy temperaturę nawiewu dla każdego biegu:

$$\text{Bieg – I – } \theta_{n,I} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{800 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 23,5$$

$$\text{Bieg – II – } \theta_{n,II} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{2000 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 19,0$$

$$\text{Bieg – III – } \theta_{n,III} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{3000 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 18,0$$

$$\text{Bieg – IV – } \theta_{n,IV} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{4000 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 17,5$$

$$\text{Bieg – V – } \theta_{n,V} = \frac{\Phi_{HL,P} \cdot 3,6}{V \cdot 1,2 \cdot 1,005} + \theta_{H,i} = \frac{2000 \cdot 3,6}{5500 \cdot 1,2 \cdot 1,005} + 16 = 17,1$$

Następnie liczymy obciążenie cieplne na wentylację dla każdego biegu z wzoru:

$$\text{Bieg – I } \Phi_{VE,I} = (V_I / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,I} - \theta_{r,I}) = (800 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (23,5 - 16) = 2010$$

$$\text{Bieg – II } \Phi_{VE,II} = (V_{II} / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,II} - \theta_{r,II}) = (2000 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (19,0 - 16) = 2010$$

$$\text{Bieg – III } \Phi_{VE,III} = (V_{III} / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,III} - \theta_{r,III}) = (3000 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (18,0 - 16) = 2010$$

$$\text{Bieg – IV } \Phi_{VE,IV} = (V_{IV} / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,IV} - \theta_{r,IV}) = (4000 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (17,5 - 16) = 2010$$

$$\text{Bieg – V } \Phi_{VE,V} = (V_V / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (\theta_{n,V} - \theta_{r,V}) = (5500 / 3,6) \cdot 1,005 \cdot 1,2 \cdot (17,1 - 16) = 2010$$

Następnie obliczamy całkowite obciążenie cieplne Φ_{obl}

$$\text{Bieg – I } \Phi_{obl,I} = \Phi_{HL,P} + \Phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$$

$$\text{Bieg – II } \Phi_{obl,II} = \Phi_{HL,P} + \Phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$$

$$\text{Bieg – III } \Phi_{obl,III} = \Phi_{HL,P} + \Phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$$

$$\text{Bieg – IV } \Phi_{obl,IV} = \Phi_{HL,P} + \Phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$$

$$\text{Bieg – V } \Phi_{obl,V} = \Phi_{HL,P} + \Phi_{VE,I} = 2000 + 2010 = 4010$$

Następnie sprawdzamy dopasowanie A’:

$$\text{Bieg – I } A' = \Phi_{URZ} \cdot 100\% / (\Phi_{obl}) = (7540 \cdot 100\%) / 4010 = 188,0 \%$$

$$\text{Bieg – II } A' = \Phi_{URZ} \cdot 100\% / (\Phi_{obl}) = (12620 \cdot 100\%) / 4010 = 314,7 \%$$

$$\text{Bieg – III } A' = \Phi_{URZ} \cdot 100\% / (\Phi_{obl}) = (15460 \cdot 100\%) / 4010 = 385,5 \%$$

$$\text{Bieg – IV } A' = \Phi_{URZ} \cdot 100\% / (\Phi_{obl}) = (17820 \cdot 100\%) / 4010 = 444,4 \%$$

$$\text{Bieg – V } A' = \Phi_{URZ} \cdot 100\% / (\Phi_{obl}) = (20840 \cdot 100\%) / 4010 = 519,7 \%$$

Dobieramy to urządzenie i bieg które jest większe bądź równe 100% lub jest najbliższe 100%, w opisywanym przykładzie pasuje bieg I.

DOBÓR GRZEJNIKÓW

15.3.2.5 ZAKŁADKA - OGRZEWANIE INNE

Kryteria doboru						Dobry inny	
Lp.	Nazwa	Udział [%]	Qobl [W]	Nazwa urządzenia	A' [%]		
1	Tecenor/Emisor ONE	...	50	1101 EH1-A9	106		
2	Tecenor/Emisor ONE	...	50	1101 EH1-A9	106		

Zakładka Inne

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 Φ_{IN} [W]- wartość wyliczana z wzoru $\Phi_{IN} = \text{Udział \%} \times \Phi_{IN}(\text{z rodzaju ogrzewania wiersz inne}) / 100$,

15.3.3 RAPORTY RTF Z DOBORU GRZEJNIKÓW

RAPORTY

Obliczenia cieplne

DANE OGÓLNE

Miejscowość: Nowy Adamów

Stacja meteorologiczna: Łódź - Lublinek

Stacja aktynometryczna: Łódź - Lublinek

Temperatura zewnętrzna: -20.0 °C

Strefa klimatyczna: III

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Typ budynku: Dom jednorodzinny

Charakter budynku: Istniejący

Rok budowy: 2010

Norma do obliczeń współczynnika przenikania: PN-EN ISO 6946

Norma do obliczeń strat ciepła w pomieszczeniu: PN-EN 12831

Norma do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku: PN-EN 13790:2009

Norma do obliczeń strat ciepła przez grunt: Wg rozp. MI 06.11.08

Raport o błędach

Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Wartość współczynnika przenikalności energii całkowitej okna "O-8" - "Okno zewnętrzne90x140" nie jest zgodna z WT2008!
2	Ostrzeżenie	Wartość współczynnika przenikalności energii całkowitej okna "O-9" - "Okno zewnętrzne90x120" nie jest zgodna z WT2008!
3	Ostrzeżenie	Wartość współczynnika przenikalności energii całkowitej okna "DB1" - "Okno balkonowe 220x150" nie jest zgodna z WT2008!

Okno raportów

DOBÓR GRZEJNIKÓW

W celu wygenerowania raportu rtf należy wcisnąć przycisk  wówczas program wygeneruje raport , który będzie się składać z:

- 1) Zestawienie rodzaju ogrzewania i mocy pomieszczeń
- 2) Zestawienie grzejników w pomieszczeniach
- 3) Zestawienie ogrzewania płaszczonego w pomieszczeniach
- 4) Zestawienie ogrzewania powietrznego w pomieszczeniach
- 5) Zestawienie ogrzewania innego w pomieszczeniach
- 6) Zestawienie grzejników dla całego budynku
- 7) Zestawienie ogrzewania płaszczonego dla całego budynku
- 8) Zestawienie ogrzewania powietrznego dla całego budynku
- 9) Zestawienie inne dla całego budynku

16 KLIMATYZACJA

KLIMATYZACJA

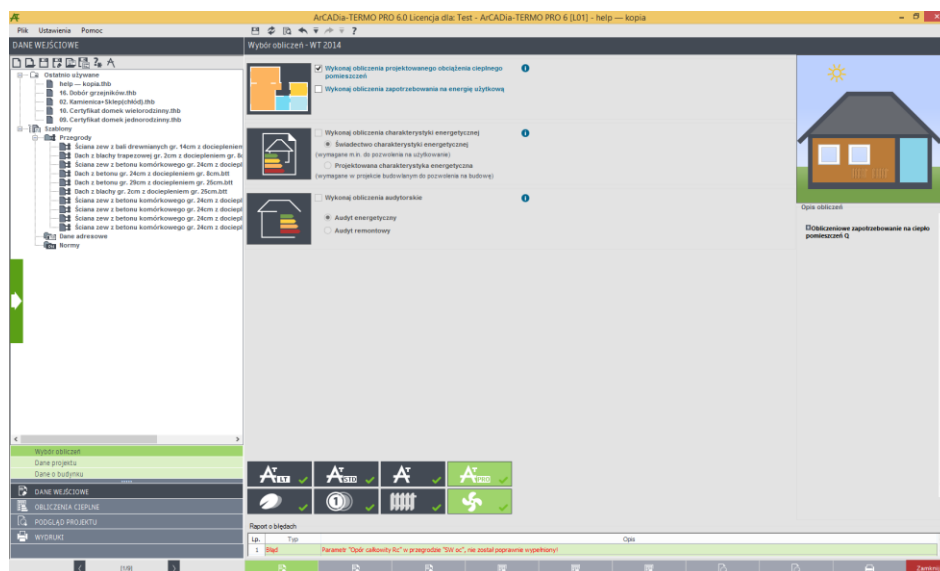
16.1 WSTĘP DO KLIMATYZACJI

ArCADia-KLIMATYZACJA jest programem ściśle współpracującym z systemem **ArCADia-TERMO** służącym do obliczeń zysków ciepła w pomieszczeniach. Program na podstawie danych geometrycznych, sposobie użytkowania, ilości ludzi, rodzaju oświetlenia, zysków od urządzeń i materii obliczy dla każdego godziny w roku zyski ciepła z uwzględnieniem aktualnych danych klimatycznych (51 miast). Program opiera się na obliczeniach szczegółowych wg niemieckich wytycznych VDI 2078. Wyniki można podejrzeć w programie lub w kilkunasto stronicowym raporcie rtf.

KLIMATYZACJA

16.2 WYBÓR OBLICZEŃ KLIMATYZACJI

Użytkownik klimatyzację może wybrać w dowolnym momencie obliczeń, w tym celu musi zaznaczyć ikonkę

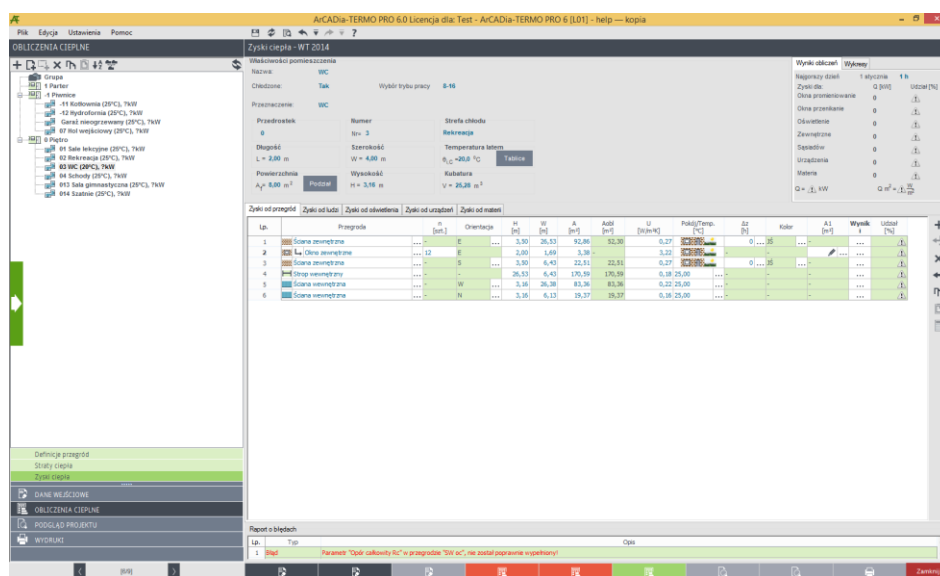


Okno wyboru obliczeń

16.3 WYGLĄD OKNO OBLICZEŃ ZYSKÓW CIEPŁA POMIESZCZEŃ (ZYSKI CIEPŁA)

Okno to służy do obliczeń mocy chłodniczej pomieszczeń. Dane te potrzebne są do doboru odbiorników systemu chłodzenia. Program pozwala na obliczenia niemieckimi wytycznymi VDI 2078.). Okno zysków ciepła składa się z czterech części:

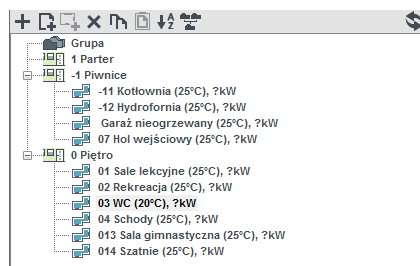
- Drzewka struktury,
- Okna właściwości pomieszczenia,
- Zakładki obliczeń zysków ciepła,
- Panelu wyników obliczeń



Okno zysków ciepła

16.3.1 Opis drzewka struktury budynku

Drzewko pozwala na dowolne grupowanie pomieszczeń zarówno na poziomie kondygnacji jak i budynku. Użytkownik poprzez zaznaczanie, a następnie przesuwanie pomieszczenia może dowolnie zmieniać grupę lub kondygnację wybranego pomieszczenia. Grupy znajdujące się w hierarchii nad kondygnacją można traktować, jako grupowanie pionowe (np. podział budynku na klatki schodowe). Grupy znajdujące się w hierarchii poniżej kondygnacji można traktować, jako grupowanie poziome na kondygnacji (np. mieszkania lub pomieszczenia z danej grupy funkcjonalnej). 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.



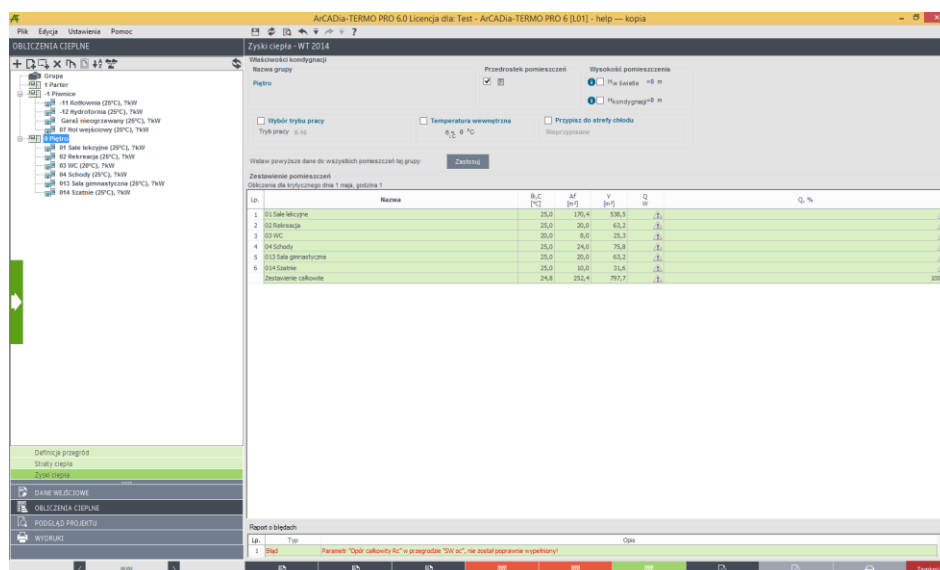
Drzewko struktury

KLIMATYZACJA

-  dodawanie nowych kondygnacji do projektu,
-  dodawanie nowych grup do projektu,
-  dodawanie nowych pomieszczeń do projektu,
-  kopiowanie wstawionych pomieszczeń wraz z ich przegrodami i parametrami,
-  usuwania wstawionych w projekcie kondygnacji, grup, pomieszczeń
-  wklejanie skopiowanych pomieszczeń,
-  sortowanie alfabetyczne pomieszczeń wg przedrostka, numeru i nazwy pomieszczenia
-  praca grupowa, wczytywanie struktury budynku wykonanej w innym pliku projektu .th lub .thb
-  zmiana widoku na podział grupami lub kondygnacjami
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia niechłodzonego,
-  oznaczenie graficzne pomieszczenia chłodzonego,
-  oznaczenie graficzne kondygnacji,
-  oznaczenie graficzne grupy,

16.3.2 Okno grupy kondygnacji

Użytkownik dla stworzonych grup lub kondygnacji może przypisać domyślne ustawienia przedrostka pomieszczeń, wysokości w świetle (na tej podstawie wstawiane są domyślne wysokości ścian wewnętrznych), wysokość kondygnacji (na tej podstawie wstawiane są domyślne wysokości ścian zewnętrznych), trybu pracy, temperatury wewnętrznej. Dodatkowo mamy podgląd całkowitych zysków ciepła z wszystkich pomieszczeń w danej grupie i kondygnacji z uwzględnieniem dla nich dnia i godziny z krytycznymi zyskami (informacja potrzebna do oszacowania wielkości agregatu chłodniczego). Zasada działania jest następująca: 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**.



Okno kondygnacji/grupy zysków ciepła

NAZWA GRUPY – pole do edycji przez użytkownika,

PRZEDROSTEK POMIESZCZENIA – 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.

WYBÓR TRYBU PRACY – pole do wyboru przez użytkownika, jeśli zaznaczymy ☒ wówczas do nowo wstawianych pomieszczeń program automatycznie przeniesie wartość. Użytkownik wybiera jedną z możliwości:

- Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h), pokazujemy 8-16 h
- Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h), pokazujemy 8-20 h
- Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h), pokazujemy 7-12/14-17 h
- Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h), pokazujemy 6-12/14-18 h
- Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h), pokazujemy 24 h

TEMPERATURA WEWNĘTRZNA $\theta_{i,c}$ [°C] – pole do edycji przez użytkownika.

PRZYPISANIE DO STREFY CHŁODU – pole do przypisywania grupy pomieszczeń do stref chłodniczych

16.3.3 Opis okna właściwości pomieszczenia

W oknie tym wpisujemy podstawowe dane o pomieszczeniu odnośnie przeznaczenie pomieszczenia, temperatury, nazwy tryb użytkowania, numeracji, geometrii, powierzchni i kubatury i przynależności do stref chłodu.

Okno właściwości pomieszczenia chłodzonego

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.

CHŁODZONE – użytkownik w polu wybiera jeden z dwóch wariantów: 1. TAK, 2. NIE. W przypadku wyboru pierwszego w oknie włącza się zakładki służące do definiowania zysków ciepła w pomieszczeniu. Wybór drugiego wariantu wyłącza zakładki zysków ciepła, a użytkownik może jedynie zdefiniować temperaturę pomieszczenia niechłodzonego.

WYBÓR TRYBU PRACY – pole do wyboru jednego z trybów

- Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h), pokazujemy 8-16 h
- Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h), pokazujemy 8-20 h
- Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h), pokazujemy 7-12/14-17 h

KLIMATYZACJA

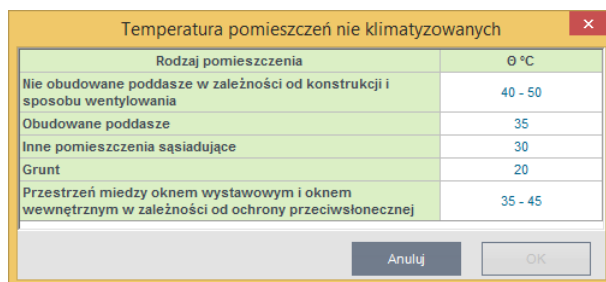
- Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h), pokazujemy 6-12/14-18 h
- Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h), pokazujemy 24 h

PRZEZNACZENIE – pole służące do wyboru przeznaczenia pomieszczenia na tej podstawie do programu zostanie dodana nazwa 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 θ_c [°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 .



Rodzaj pomieszczenia	θ °C
Nie obudowane poddasze w zależności od konstrukcji i sposobu wentylowania	40 - 50
Obudowane poddasze	35
Inne pomieszczenia sąsiadujące	30
Grunt	20
Przestrzeń między oknem wystawowym i oknem wewnętrznym w zależności od ochrony przeciwsłonecznej	35 - 45

Podpowiedź temperatur pomieszczeń

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

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

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

WYSOKOŚĆ 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 - ARCHITEKTURA program automatycznie przeniesie wpisaną w architekturze wysokość pomieszczenia. Wartość ta wykorzystywana jest do obliczeń *kubatury pomieszczenia V* , a także domyślnie wstawiana do wysokości przegrody w tym pomieszczeniu.

KUBATURA POMIESZCZENIA V [m³] – pole służące do wpisywania kubatury pomieszczenia. Program automatycznie wylicza tą wartość na podstawie *powierzchni pomieszczenia A* i jego *wysokości H* . W przypadku pobrania danych z ArCADia - ARCHITEKTURA 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 CHŁODU – pole służące do ręcznego wyboru do jakiej strefy chłodu ma należeć pomieszczenie. Użytkownik na etapie wstawiania pomieszczeń może przypisać je do danej strefy, może też zrobić to później w oknie strefy chłodu.

Właściwości pomieszczenia		
Nazwa:	WC	
Chłodzone:	Nie	
Przeznaczenie:	WC	
Przedrostek	Numer	Strefa chłodu
0	Nr= 3	Rekreacja
Długość	Szerokość	Temperatura latem
L = 2,00 m	W = 4,00 m	$\theta_{i,C} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Tablice
Powierzchnia	Wysokość	Kubatura
$A_f = 8,00 \text{ m}^2$ Podział	H = 3,16 m	V = 25,28 m ³

Okno właściwości pomieszczenia niechłodzonego.

16.3.4 Opis zakładek obliczeń zysków ciepła

Metoda obliczeń wg VDi 2078 przewiduje wymiarowanie przegród zewnętrznych po obrysie zewnętrznym, natomiast wewnętrznych w osi. W metodzie tej mamy pięć zakładek:

- Zakładka Zyski od przegród,
- Zakładka Zyski od ludzi,
- Zakładka Zyski od oświetlenia,
- Zakładka Zyski od urządzeń,
- Zakładka Zyski od materii

16.3.4.1 Zakładka Zyski od przegród

Zakładka ta służy do definiowania przegród wchodzących w skład pomieszczenia. W tabelce użytkownik wybiera rodzaj przegrody, orientację, wymiary, współczynnik Δz , kolor, sąsiada po drugiej stronie, współczynnik U, zacinienie, program na tej podstawie wylicza zyski ciepła przez przegród sąsiadujących z obszarem zewnętrznym, z innymi wewnętrznymi pomieszczeniami chłodzonymi, z pomieszczeniami niechłodzonymi, z poniższych wzorów:

- Zyski ciepła przez przegrody sąsiadujące Q_R (klimatyzowanych i nieklimatyzowanych)

$$Q_R = U \cdot A_{obl} \cdot (\theta_{i,C} - \theta_N)$$

U- współczynnik przenikania przegrody W/m²K

A_{obl} - rzeczywista powierzchnia przegrody m²

$\theta_{i,C}$ – temperatura pomieszczenia

θ_N – temperatura w pomieszczeniu sąsiadującym

- Zyski ciepła przez nieprzezroczyste przegrody zewnętrzne Q_W

$$Q_W = U \cdot A_{obl} \cdot \Delta u_{eq}$$

U- współczynnik przenikania przegrody W/m²K

A_{obl} - rzeczywista powierzchnia przegrody m²

Δu_{eq} - równoważna różnica temperatur

Poniższy wzór dotyczy wszystkich wypadków

$$\Delta u_{eq} = u_{eq} + (u_{La,m} - 24,5 \text{ }^{\circ}\text{C}) + (22,0 \text{ }^{\circ}\text{C} - u_{LR})$$

Oprócz ścian południowych dla miesiąca września

$$\Delta u_{eq} = u_{eq} + (u_{La,m} - 18,5 \text{ }^{\circ}\text{C}) + (22,0 \text{ }^{\circ}\text{C} - u_{LR})$$

$u_{La,m}$ – aktualna temperatura zewnętrzna dla każdej godziny w danym dniu z bazy klimatycznej kolumna 5 DBT

u_{LR} – temperatura pomieszczenia

u_{eq} - wartość wyliczana na podstawie koloru ściany, dachu

$U_{eq,aS}$ - wyliczane jest z tabelki na podstawie klasy przegrody, godziny i przesunięcia czasowego $\Delta z + z$ (do danej godziny dodajemy Δz i dla nowej godziny odczytujemy wartość z tabelki). orientacji

Ściany zewnętrzne																			
O	Godzina doby																		
	2	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24
Klasa przegrody 1																			
NO/NE	-6,4	-5,6	4,9	9,9	12,1	12,3	9,3	8,0	8,2	9,2	10,0	9,9	9,1	7,9	6,4	4,4	1,9	-2,3	-3,7
O/E	-6,3	-5,7	6,6	14,9	20,9	22,9	21,0	17,0	13,3	11,1	10,3	10,1	9,5	8,3	6,4	4,2	1,8	-2,1	-3,9
SO/SE	-6,2	-6,7	1,3	8,4	15,8	21,7	24,7	24,5	21,7	17,9	14,2	11,5	9,8	8,4	6,7	4,4	1,9	-2,1	-3,9
S	-5,9	-7,3	-6,0	-2,9	2,1	8,6	15,4	21,1	24,7	25,7	24,2	20,7	16,3	11,8	7,8	4,5	2,0	-1,6	-4,2
SW	-6,0	-7,4	-5,9	-4,4	-2,2	0,8	5,2	11,0	17,7	24,2	29,1	31,1	29,5	24,6	17,8	10,6	4,7	-1,6	-3,6
W	-5,9	-7,3	-6,1	-4,4	-2,0	0,6	3,2	5,9	9,8	15,5	22,5	28,9	32,0	30,1	23,6	14,9	6,9	-1,4	-3,5
NW	-6,1	-7,2	-5,9	-4,5	-2,2	0,7	3,6	5,8	7,3	9,0	12,3	17,0	21,2	22,6	19,7	13,4	6,3	-1,8	-3,4
N	-6,1	-6,4	-3,4	1,9	-0,5	1,2	3,4	5,8	7,8	8,9	9,3	9,6	9,9	9,9	8,9	6,5	3,2	-1,9	-3,9
S IX	-10,6	-12,3	-11,9	-8,3	-2,1	5,8	13,8	20,4	24,7	26,1	24,5	20,1	13,9	7,1	1,2	-3,0	-5,5	-8,1	-9,9
Klasa przegrody 2																			
NO/NE	-3,6	-6,0	-2,7	1,5	5,6	8,3	9,0	8,5	8,0	8,1	8,8	9,5	9,7	9,4	8,6	7,5	5,9	1,7	-1,3
O/E	-3,8	-6,0	-2,7	2,6	8,9	14,6	17,8	18,3	16,7	14,6	12,9	12,0	11,4	10,8	9,7	8,1	6,2	1,9	-1,3
SO/SE	-3,7	-6,1	-4,8	-1,3	4,0	10,0	15,5	19,3	21,0	20,4	18,5	16,2	14,0	12,3	10,8	9,1	7,0	2,3	-1,1
S	-3,4	-5,7	-7,0	-6,4	-4,4	-0,8	4,1	9,8	15,2	19,4	21,8	22,1	20,7	18,1	14,8	11,5	8,4	3,4	-0,5
SW	-2,4	-5,4	-6,6	-6,3	-5,4	-3,8	-1,5	1,9	6,6	12,2	18,1	23,2	26,4	27,0	24,9	20,7	15,4	6,1	1,0
W	-2,0	-5,1	-6,5	-6,3	-5,3	-3,7	-1,6	0,6	3,1	6,5	11,2	17,0	22,8	26,8	27,4	24,3	18,8	7,6	1,6
NW	-2,4	-5,4	-6,3	-6,0	-5,2	-3,7	-1,5	0,9	3,1	4,9	6,8	9,7	13,5	17,3	19,5	18,7	15,2	5,8	0,7
N	-3,3	-5,6	-5,3	-4,3	-3,1	-1,9	-0,4	1,4	3,5	5,5	7,0	7,9	8,6	9,2	9,5	9,0	7,6	2,8	-0,9
S IX	-9,0	-10,7	-12,4	-12,0	-9,8	-5,5	0,5	7,2	13,5	18,4	21,4	22,0	20,2	16,4	11,5	6,6	2,4	-3,1	-6,6
Klasa przegrody 3																			
NO/NE	-1,9	-4,4	-3,6	-1,0	2,3	5,2	6,9	7,5	7,4	7,5	8,0	8,7	9,1	9,1	8,8	8,0	7,0	3,7	0,5
O/E	-1,9	-4,3	-3,6	-0,5	4,1	9,2	13,2	15,3	15,6	14,7	13,5	12,6	11,9	11,3	10,5	9,4	7,9	4,2	0,7
SO/SE	-1,7	-4,3	-4,7	-2,9	0,5	5,1	10,0	14,3	17,1	18,3	18,0	16,7	15,1	13,6	12,2	10,7	9,0	4,8	1,1
S	-1,2	-3,8	-5,6	-5,8	-4,9	-2,8	0,6	5,0	9,8	14,1	17,4	19,3	19,5	18,4	16,4	13,8	11,1	6,2	2,0
SW	0,3	-3,1	-5,2	-5,4	-5,1	-4,3	-2,8	-0,4	2,9	7,3	12,3	17,2	21,2	23,5	23,7	21,7	18,3	10,3	4,3
W	0,8	-2,7	-4,9	-5,3	-5,0	-4,2	-2,8	-1,0	1,0	3,6	7,1	11,6	16,8	21,2	23,8	23,5	20,8	12,0	5,2
NW	0,0	-3,2	-5,1	-5,3	-5,0	-4,2	-2,8	-0,9	1,0	2,8	4,6	6,8	9,8	13,2	16,0	17,0	15,8	9,2	3,5
N	-1,6	-4,0	-4,8	-4,4	-3,6	-2,7	-1,6	-0,2	1,6	3,4	5,0	6,2	7,2	7,9	8,5	8,6	8,0	4,7	1,1
S IX	-6,9	-9,0	-10,9	-11,2	-10,4	-7,9	-3,7	1,5	7,1	12,2	16,2	18,4	18,7	17,1	14,0	10,2	6,4	0,3	-3,9
Klasa przegrody 4																			
NO/NE	-0,4	-2,4	-2,3	-0,8	1,4	3,6	5,2	6,1	6,5	6,8	7,2	7,7	8,0	8,2	8,0	7,5	6,7	4,3	1,7
O/E	0,0	-1,9	-1,8	0,0	3,1	6,6	9,9	12,1	13,1	13,0	12,5	11,9	11,4	10,9	10,2	9,3	8,1	5,2	2,2
SO/SE	0,2	-1,9	-2,5	-1,4	0,8	3,9	7,5	10,9	13,5	15,1	15,5	15,1	14,2	13,1	12,0	10,7	9,3	6,0	2,7
S	0,6	-1,8	-3,4	-3,6	-3,1	-1,7	0,6	3,7	7,2	10,7	13,6	15,5	16,4	16,1	15,0	13,3	11,4	7,3	3,6
SW	2,4	-0,8	-2,9	-3,3	-3,2	-2,6	-1,6	0,2	2,6	5,8	9,5	13,3	16,7	19,0	19,8	19,1	17,2	11,4	6,2
W	2,9	-0,4	-2,7	-3,2	-3,2	-2,7	-1,7	-0,4	1,2	3,2	5,9	9,2	12,9	16,5	18,9	19,6	18,4	12,7	7,0
NW	1,6	-1,3	-3,2	-3,6	-3,6	-3,1	-2,2	-0,8	0,7	2,3	3,8	5,6	7,8	10,2	12,5	13,7	13,5	9,5	4,9
N	-0,4	-2,5	-3,5	-3,4	-2,9	-2,3	-1,4	-0,4	1,0	2,4	3,7	4,8	5,8	6,5	7,0	7,2	6,9	4,8	2,0
S IX	-4,9	-7,0	-8,5	-8,7	-8,2	-6,6	-3,9	-0,2	4,0	8,1	11,5	13,9	14,8	14,3	12,6	10,1	7,2	2,1	-2,0
Klasa przegrody 5																			
NO/NE	2,4	0,7	-0,5	-0,5	0,2	1,2	2,5	3,5	4,3	4,8	5,2	5,7	6,1	6,5	6,8	6,8	6,7	5,7	4,0
O/E	3,5	1,6	0,3	0,4	1,2	2,8	4,8	6,9	8,5	9,5	10,0	10,1	10,1	10,0	9,9	9,6	9,1	7,5	5,5
SO/SE	4,0	2,0	0,4	0,1	0,5	1,5	3,3	5,4	7,6	9,5	10,9	11,6	11,9	11,8	11,5	11,0	10,4	8,6	6,3
S	4,6	2,3	0,4	-0,3	-0,8	-0,8	-0,2	1,0	2,7	4,9	7,1	9,2	10,9	11,9	12,3	12,2	11,6	9,6	7,1
SW	6,8	4,0	1,6	0,6	0,0	-0,3	-0,3	0,1	0,9	2,3	4,2	6,5	9,1	11,5	13,4	14,5	14,8	13,0	9,9
W	7,2	4,3	1,8	0,8	0,1	-0,3	-0,3	0,0	0,5	1,4	2,6	4,3	6,4	8,9	11,4	13,3	14,3	13,4	10,3
NW	4,8	2,5	0,4	-0,4	-1,0	-1,3	-1,3	-0,9	-0,3	0,5	1,5	2,5	3,8	5,3	7,0	8,6	9,7	9,6	7,3
N	2,0	0,3	-1,1	-1,5	-1,7	-1,7	-1,4	-1,0	-0,4	0,3	1,2	2,1	3,0	3,8	4,5	5,0	5,3	5,1	3,7
S IX	-0,4	-2,7	-4,5	-5,3	-5,8	-5,8	-5,1	-3,6	-1,5	1,0	3,7	6,2	8,2	9,4	9,8	9,4	8,4	5,4	2,4
Klasa przegrody 6																			
NO/NE	4,0	3,3	2,6	2,3	2,1	2,2	2,4	2,7	3,0	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,5	4,7	4,8	4,9	4,5
O/E	6,0	5,2	4,3	4,0	3,8	3,9	4,2	4,8	5,4	6,0	6,5	6,9	7,2	7,3	7,5	7,6	7,6	7,4	6,8
SO/SE	6,7	5,7	4,8	4,4	4,1	4,0	4,2	4,5	5,1	5,9	6,6	7,2	7,7	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2	7,5
S	6,5	5,6	4,6	4,1	3,7	3,3	3,1	3,1	3,3	3,7	4,4	5,1	5,9	6,6	7,3	7,7	7,9	7,9	7,4
SW	8,1	7,0	5,9	5,3	4,8	4,4	4,0	3,8	3,7	3,8	4,1	4,6	5,4	6,2	7,2	8,0	8,7	9,3	9,0
W	7,9	6,9	5,8	5,2	4,7	4,2	3,9	3,6	3,5	3,5	3,7	4,0	4,4	5,1	6,0	6,9	7,8	8,8	8,7
NW	5,2	4,4	3,5	3,1	2,6	2,3	2,0	1,8	1,8	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,5	4,2	4,8	5,7	5,8
N	2,6	2,0	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,0
S IX	2,3	1,2	0,1	-0,3	-0,8	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,6	0,2	1,1	2,0	2,9	3,6	4,1	4,3	4,1	3,3
Dach i strop zewnętrzny																			
O	Godzina doby																		
	2	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24
Klasa przegrody 1																			
H	-7,9	-8,8	-2,1	5,3	14,5	24,0	32,3	38,4	42,1	43,3	41,9	37,8	31,4	23,4	15,1	7,8	2,4	-3,3	-5,6
Klasa przegrody 2																			
H	-4,5	-7,6	-7,4	-4,4	0,8	7,9	15,9	23,7	30,3	35,4	38,4	39,2	37,7	34,0	28,4	21,8	15,3	5,2	-0,6
Klasa przegrody 3																			
H	-1,1	-4,8	-6,3	-5,0	-2,0	3,0	9,2	16,0	22,6	28,2	32,5	35,0	35,7	34,2	30,9	26,2	20,9	10,8	3,7
Klasa przegrody 4																			
H	2,3	-1,2	-2,7	-2,1	-0,1	3,3	7,8	12,9	18,1	22,8	26,7	29,4	30,6	30,3	28,5	25,5	21,6	13,5	6,9
Klasa przegrody 5																			
H	9,4	5,7	2,9	2,1	1,9	2,7	4,3	6,8	9,9	13,3	16,6	19,6	22,0	23,6	24,3	24,0	22,8	18,6	13,7
Klasa przegrody 6																			
H	13,7	12,0	10,4	9,6	9,0	8,6	8,5	8,7	9,3	10,1	11,2	12,4	13,7	14,8	15,7	16,4	16,8	16,6	15,4

Tabela. Temperatura $u_{eq,TAB}$ dla ścian zewnętrznych i stropów

KLIMATYZACJA

Wartości z tabeli muszą być przeliczone z poniższych wzorów w przypadku kiedy w kolumnie kolor będzie wybrana odpowiednia wartość:

- Ściany

JŚ- jasna ściana : $u_{eq} = u_{eq,TAB}$

CŚ- ciemna ściana : $u_{eq} = u_{eq,TAB} + u_{eq,aS}$

BŚ- biała ściana : $u_{eq} = u_{eq,TAB} - u_{eq,aS}$

MŚ – metaliczna ściana : $u_{eq} = u_{eq,TAB} - u_{eq,aS} + 2$

- Dachy i stropy zewnętrzne

CD- ciemny dach : $u_{eq} = u_{eq,TAB}$

JD – jasny dach : $u_{eq} = u_{eq,TAB} - u_{eq,aS}$

BD – jasny dach : $u_{eq} = u_{eq,TAB} - 2 \cdot u_{eq,aS}$

Określenie klasy przegrody:

Klasę przegrody obliczamy na podstawie wzoru:

Dla każdej przegrody oddzielnie, na podstawie warstw:

$Masa = \sum \rho \cdot d$ [kg/m²]

Jeżeli przegroda ma zdefiniowany współczynnik U to w definicji przegród ma znaleźć się kombo definiujące klasę przegrody.

Dla przegrody niejednorodnej masę liczymy na podstawie średnią ważoną gdzie wagą jest długość wycinka L

$Masa = (\rho_1 \cdot d_1 \cdot L_1 + \rho_2 \cdot d_2 \cdot L_2) / (L_1 + L_2)$

ρ – gęstość warstwy przegrody [kg/m³]

d – szerokość danej warstwy [m]

Następnie z poniższych danych określamy klasę przegrody:

1 – 0 do 75

2 – 75 do 150

3 – 150 do 300

4 – 300 do 550

5 – 550 do 800

6 – powyżej 800

Ściany zewnętrzne																				
O	Godzina doby																			
	2	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	
Klasa przegrody 1																				
NO/NE	-0,1	0,5	3,6	4,8	5,0	4,2	3,0	2,1	1,7	1,7	1,6	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3	-0,1	0,1	
O/E	-0,1	0,5	4,1	6,2	7,5	7,5	6,4	4,7	3,2	2,2	1,7	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,2	0,0	0,1	
SO/SE	-0,1	0,2	2,6	4,4	6,0	7,2	7,4	6,8	5,6	4,1	2,8	1,9	1,4	2,0	1,1	0,6	0,3	0,1	0,0	
S	0,0	0,0	0,5	1,1	2,1	3,4	4,8	5,9	6,5	6,4	5,7	4,5	3,2	2,0	1,1	0,6	0,3	0,1	0,0	
SW	0,0	0,0	0,5	0,7	0,9	1,2	1,9	3,0	4,4	6,0	7,1	7,5	7,0	5,7	4,0	2,3	1,1	0,1	0,1	
W	0,0	0,1	0,5	0,7	1,0	1,2	1,3	1,5	2,2	3,5	5,2	6,9	7,7	7,3	5,7	3,5	1,7	0,2	0,2	
NW	-0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	2,3	3,5	4,6	5,1	4,5	3,1	1,5	0,1	0,2	
N	-0,1	0,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,1	0,7	0,0	0,1	
S IX	0,0	-0,1	0,2	1,1	2,7	4,5	6,3	7,7	8,3	8,3	7,5	6,6	4,2	2,4	1,1	0,4	0,2	0,1	-0,1	
Klasa przegrody 2																				
NO/NE	0,0	-0,1	1,3	2,5	3,6	4,1	3,9	3,3	2,7	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,3	0,1	
O/E	0,0	-0,1	1,3	2,8	4,5	5,9	6,4	6,1	5,2	4,1	3,2	2,6	2,2	1,9	1,6	1,2	0,9	0,3	0,1	
SO/SE	0,0	-0,1	0,7	1,7	3,1	4,6	5,8	6,4	6,4	5,8	4,8	3,8	3,0	2,3	1,9	1,5	1,1	0,4	0,1	
S	0,1	-0,0	0,1	0,3	0,7	1,5	2,5	3,7	4,7	5,5	5,8	5,5	4,9	4,0	3,0	2,2	1,5	0,7	0,3	
SW	0,4	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,9	1,4	2,3	3,4	4,7	5,8	6,5	6,5	5,9	4,8	3,5	1,5	0,7	
W	0,5	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,3	1,8	2,7	4,1	5,5	6,5	6,6	5,8	4,5	1,9	0,9	
NW	0,4	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,5	2,0	2,8	3,8	4,3	4,2	3,5	1,4	0,7	
N	0,1	0,0	0,5	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,3	0,6	0,2	
S IX	0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,7	1,8	3,2	4,8	6,1	7,1	7,5	7,2	6,4	5,2	3,8	2,6	1,7	0,8	0,4	
Klasa przegrody 3																				
NO/NE	0,2	0,0	0,7	1,6	2,5	3,3	3,5	3,3	2,9	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5	1,3	1,1	0,6	0,3	
O/E	0,2	0,0	0,7	1,7	3,1	4,4	5,3	5,6	5,2	4,6	3,9	3,2	2,8	2,4	2,0	1,7	1,3	0,7	0,4	
SO/SE	0,2	0,0	0,4	1,1	2,0	3,2	4,4	5,3	5,7	5,6	5,1	4,4	3,7	3,0	2,5	2,0	1,6	0,9	0,5	
S	0,4	0,2	0,1	0,2	0,5	1,0	1,7	2,6	3,6	4,4	5,0	5,2	4,9	4,4	3,7	2,9	2,3	1,3	0,7	
SW	0,8	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,7	1,1	1,6	2,5	3,5	4,6	5,4	5,9	5,8	5,2	4,3	2,5	1,4	
W	1,0	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	2,0	3,0	4,1	5,2	5,8	5,7	5,0	3,0	1,8	
NW	0,7	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	2,2	2,9	3,6	3,9	3,6	2,2	1,2	
N	0,3	0,1	0,4	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,9	0,4	
S IX	0,4	0,2	0,0	0,1	0,4	1,1	2,1	3,4	4,6	5,7	6,4	6,7	6,4	5,7	4,7	3,7	2,7	1,5	0,9	
Klasa przegrody 4																				
NO/NE	0,4	0,3	0,7	1,3	2,0	2,6	2,9	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	0,8	0,5	
O/E	0,5	0,5	0,9	1,6	2,5	3,4	4,2	4,6	4,6	4,3	3,8	3,3	2,9	2,6	2,3	1,9	1,6	1,1	0,7	
SO/SE	0,6	0,5	0,7	1,1	1,8	2,7	3,5	4,3	4,7	4,9	4,7	4,3	3,7	3,2	2,8	2,3	2,0	1,3	0,8	
S	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	1,1	1,6	2,2	2,9	3,6	4,1	4,4	4,4	4,1	3,6	3,1	2,6	1,7	1,1	
SW	1,2	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,6	2,2	3,0	3,7	4,4	4,9	5,0	4,7	4,2	2,9	1,8	
W	1,4	0,9	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,9	2,6	3,4	4,2	4,7	4,9	4,6	3,2	2,1	
NW	1,0	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,9	2,4	2,9	3,2	3,2	2,3	1,5	
N	0,4	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	0,6	
S IX	0,8	0,6	0,5	0,5	0,7	1,2	1,9	2,8	3,8	4,7	5,3	5,7	5,7	5,3	4,7	3,9	3,2	2,0	1,3	
Klasa przegrody 5																				
NO/NE	0,8	0,7	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,0	
O/E	1,1	0,9	0,9	1,1	1,5	2,0	2,6	3,1	3,5	3,6	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3	1,7	1,4	
SO/SE	1,3	1,1	0,9	1,0	1,2	1,6	2,1	2,7	3,2	3,6	3,8	3,8	3,7	3,5	3,2	3,9	2,7	2,1	1,7	
S	1,5	1,1	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,4	1,8	2,3	2,8	3,1	3,4	3,5	3,5	3,3	3,9	2,4	1,9	
SW	2,1	1,6	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,6	1,9	2,4	2,9	3,4	3,8	4,0	3,9	3,4	2,7	

KLIMATYZACJA

W	2,2	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	2,1	2,7	3,2	3,6	3,8	3,5	2,8
NW	1,5	1,2	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,3	2,5	2,4	1,9
N	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9
S IX	1,8	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,7	2,3	2,9	3,5	4,0	4,4	4,5	4,5	4,2	3,8	3,0	2,4
Klasa przegrody 6																			
NO/NE	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,4
O/E	1,9	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1
SO/SE	2,1	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,5	2,3
S	2,1	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,5	2,4	2,3
SW	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,8	2,7
W	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,6
NW	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8
N	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
S IX	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,2	3,2	3,1	2,8
Dach i strop zewnętrzny																			
Godzina doby																			
O	2	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24
Klasa przegrody 1																			
H	0,0	0,1	1,6	3,1	4,8	6,5	7,9	8,8	9,3	9,3	8,8	7,8	6,3	4,6	3,0	1,6	0,7	0,1	0,1
Klasa przegrody 2																			
H	0,2	0,0	0,3	1,0	2,1	3,5	5,0	6,3	7,5	8,2	8,6	8,5	8,0	7,1	5,8	4,4	3,2	1,4	0,6
Klasa przegrody 3																			
H	0,7	0,3	0,3	0,7	1,4	2,4	3,6	4,9	6,0	7,0	7,6	7,9	7,9	7,4	6,5	5,5	4,4	2,5	1,4
Klasa przegrody 4																			
H	1,3	0,9	0,9	1,1	1,6	2,3	3,2	4,2	5,1	5,9	6,5	6,9	7,0	6,8	6,3	5,5	4,7	3,1	2,0
Klasa przegrody 5																			
H	2,6	2,1	1,7	1,6	1,7	1,9	2,3	2,8	3,4	4,1	4,7	5,2	5,5	5,8	5,8	5,6	5,3	4,3	3,4
Klasa przegrody 6																			
H	3,6	3,3	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,2	3,9

Tabela Temperatura $t_{eq,as}$ dla ścian zewnętrznych i stropów

- Zyski ciepła przez przenikanie przegród zewnętrzne przezroczystych Q_{FT}

$$Q_{FT} = U_F \cdot A_{obl} \cdot (t_{La,m} - t_{LR})$$

$t_{La,m}$ – aktualna temperatura zewnętrzna dla każdej godziny w danym dniu z danych klimatycznych

t_{LR} – temperatura pomieszczenia

U_F – współczynnik przenikania przegrody $W/m^2 \cdot K$

A_{obl} – rzeczywista powierzchnia przegrody m^2

- Zyski ciepła przez promieniowanie przegród zewnętrzne przezroczystych Q_{FS}

$$Q_{FS} = [A_1 \cdot I_{ges,max} + (A - A_1) \cdot I_{diff,max}] \cdot b \cdot s_a \text{ - dla okien na okien zewnętrznych}$$

$$Q_{FS} = A \cdot \{ I_{diff,max} + [(I_{ges,max} - I_{diff,max}) \cdot ((\tanh(\sin \alpha / \cos \beta) + \cos \beta))] \} \cdot b \cdot s_a \text{ - dla okien połaciowych i na stropach -}$$

obliczenia te robimy tylko dla wersji niemieckiej,

$$Q_{FS} = A \cdot I_{ges,max} \cdot b \cdot s_a \text{ - dla okien połaciowych i na stropach - obliczenia te robimy tylko dla wersji polskiej,}$$

$I_{ges,max}$ – maksymalne promieniowanie całkowite, pobierane z bazy klimatycznej dla wybranego miesiąca, godziny, orientacji (okna w ścianach mają kąt 90, w dachu wg kąta wybranego w definicji przegrody, stropy zewnętrzne mają kont 0 orientacje N), baza klimatyczna kolumna od 14 do 47 (N_0 – NW_90)

$I_{diff,max}$ – maksymalne promieniowanie rozproszone, pobierane z bazy klimatycznej dla wybranego miesiąca, godziny, baza klimatyczna kolumna 12 ISH

α – kąt nachylenia przegrody względem pionu, wszystkie poza połaciowymi mają 0

s_a – współczynnik obciążenia chłodniczego z tabeli 22 i 23

b – współczynnik przepuszczalności okna, wartość z definicji przegrody $b = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3$

A – oszklona powierzchnia okna wyliczana z wzoru $A = C \cdot A_{obl}$

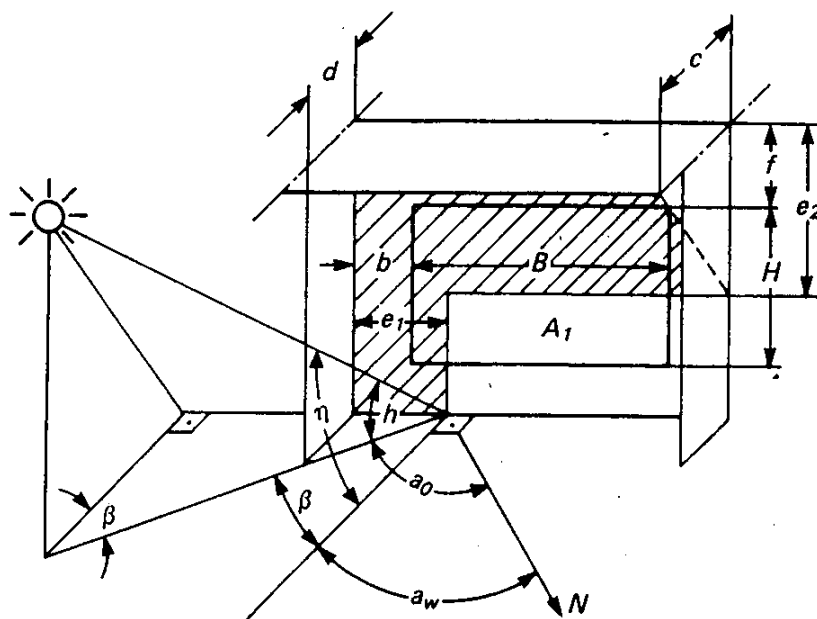
C – wartość pobierana z definicji przegrody pole „Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitej”

A_{obl} – rzeczywista powierzchnia przegrody m^2

h – wysokość słońca

A_1 – słoneczna część oszklonej powierzchni. Domyślnie przyjmujemy $A_1 = A_{obl}$, jeśli użytkownik wybierze obliczenia tej wartości (włączy okienko z obliczeniami) wówczas wartość wyliczamy z wzoru:

$$A_1 = (H + f - e_2) \cdot (B + b - e_1)$$



H – wysokość słonecznej części oszklonej powierzchni

B – szerokość słonecznej części oszklonej powierzchni

f – odstęp oszklonej powierzchni okna od górnego elementu rzucającego cień

b – odstęp oszklonej powierzchni okna od bocznego elementu rzucającego cień

d – szerokość bocznej osłony

c – szerokość górnej osłony

e_1 – cień od bocznej osłony, wyliczany z wzoru $e_1 = d \cdot \tan \beta$

e_2 – cień od górnej osłony, wyliczany z wzoru $e_2 = c \cdot (\tanh / \cos \beta)$

β – wartość wyliczana z wzoru $\beta = a_0 - a_w$

a_0 – azymut słońca

Zyski od przegród		Zyski od ludzi	Zyski od oświetlenia	Zyski od urządzeń	Zyski od materii										
Lp.	Przegroda	n [szt.]	Orientacja	H [m]	W [m]	A [m ²]	Aobl [m ²]	U [W/m ² K]	Pokój/Temp. [°C]	Δz [h]	Kolor	A1 [m ²]	Wynik i	Udział [%]	
1	 Ściana zewnętrzna	...	E	3,50	26,53	92,86	52,30	0,27	 0,27	0 ...	CŚ	...	...	...	
2	 Okno zewnętrzne	12	E	2,00	1,69	3,38	-	3,22	 3,22	-		...	...	...	
3	 Ściana zewnętrzna	...	S	3,50	6,43	22,51	22,51	0,27	 0,27	-2 ...	35	...	...	...	
4	 Strop wewnętrzny	-	-	26,53	6,43	170,59	170,59	0,14	20,00	...	-	...	...	...	
5	 Ściana wewnętrzna	...	W	3,16	26,38	83,36	83,36	0,18	25,00	...	-	...	...	...	
6	 Ściana wewnętrzna	...	N	3,16	6,13	19,37	19,37	0,16	25,00	...	-	...	...	...	

Zakładka Zyski od przegród

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



dodawanie nowych przegród do pomieszczeń,



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



kopiuje przegrodę



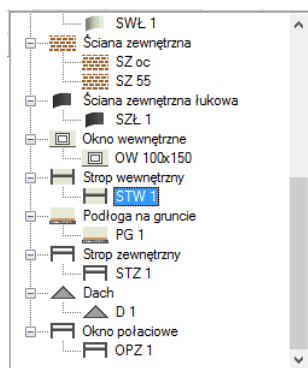
wklej przegrodę



kalkulator

KLIMATYZACJA

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



Drzewko przegród w projekcie

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

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

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

Wybór orientacji przegrody

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

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

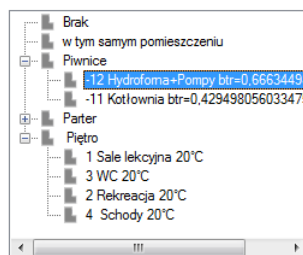
POLE POWIERZCHNI PRZEGRODY A [m²] – pole powierzchni przegrody wartość wyliczana z $W \times H$ w przypadku okien, drzwi, wartość wyświetlana jest dla jednej sztuki.

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

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

POKÓJ/TEMP. [°C] – pole służące do wyboru temperatury lub pomieszczenia po drugiej stronie przegrody. Dla przegród zewnętrznych program automatycznie podaje temperaturę strefy klimatycznej, dla przegród mających po drugiej stronie pomieszczenie chłodzone wybieramy z przycisku odpowiednie pomieszczenie ***, gdy na liście wybierzemy *brak* wówczas ręcznie możemy wstawić odpowiednią temperaturę. 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).

KLIMATYZACJA



Drzewko wyboru sąsiadującego pomieszczenia

WARTOŚĆ OPÓŹNIENIA CZASOWEGO Δz – pole służące do wstawiania współczynnika opóźnienia czasowego podpowiedź wybieramy z przycisku ..., wówczas pojawi się okienko:

Wartość opóźnienia czasowego Δz i klasy budynku dla ścian VDI 2078

Wartość opóźnienia czasowego Δz i klasy budynku dla ścian VDI 2078

Typ ściany	Grubość ściany	Klasa konstrukcyjna	Δz
1. Ściany murowane (z pustaków, cegły, kamienia lekkiego, itd.)			
ściana dwuwarstwowa + izolacja zewnętrzna (tynk zewnętrzny >izolacja>ściana murowana)	do 17,5 cm (ściany murowanej)	5	0
	17,6 do 29,9 cm (ściany murowanej)	6	0
	od 30 cm (ściany murowanej)	6	-2
ściana trojwarstwowa + izolacja w środku ściany (ściana murowana>izolacja>ściana murowana)	do 17,5 cm (ściany murowanej)	6	-2
	od 17,6 cm (ściany murowanej)	6	-4
ściana murowana + izolacja zewnętrzna + fasada (fasada>izolacja>ściana murowana)	do 17,5 cm (ściany murowanej)	6	2
	17,6 do 29,9 cm (ściany murowanej)	6	0
	od 30 cm (ściany murowanej)	6	-2
2. Ciężkie ściany betonowe (żelbetowe)			
ściana żelbetowa + izolacja zewnętrzna (tynk zewnętrzny>izolacja>ściana żelbetowa)	do 10 cm (żelbetu)	5	1
	10,1 do 29,9 cm (żelbetu)	6	2
	od 30 cm (żelbetu)	6	0
ściana żelbetowa + izolacja zewnętrzna + fasada [fasada pokryta blachą] (fasada>izolacja>ściana żelbetowa)	do 10 cm (żelbetu)	5	1
	10,1 do 29,9 cm (żelbetu)	6	2
	od 30 cm (żelbetu)	6	0
ściana żelbetowa + izolacja zewnętrzna + fasada [fasada pokryta betonem albo kamieniem naturalnym] (fasada>izolacja>ściana żelbetowa)	do 10 cm (żelbetu)	5	0
	10,1 do 29,9 cm (żelbetu)	6	0
	od 30 cm (żelbetu)	6	-2
3. Lekkie ściany betonowe (gazobeton)			
ściana z gazobetonu (tynk zewnętrzny>ściana z gazobetonu>tynk wewnętrzny)	do 20 cm (gazobetonu)	4	-1
	20,1 do 29,9 cm (gazobetonu)	5	-1
	od 30 cm (gazobetonu)	6	0
ściana z gazobetonu (ciężki gazobeton) + izolacja zewnętrzna (tynk zewnętrzny>izolacja>ściana z gazobetonu)	do 10 cm (gazobetonu)	4	0
	10,1 do 29,9 cm (gazobetonu)	6	0
	od 30 cm (gazobetonu)	6	-3
4. Inne			
ściana z drzewa (płyta ze sklejki>izolacja>płyta ze sklejki)		2	-1
ściana z drzewa (ściana z drzewa>izolacja>płyta gipsowo-kartonowa)		2	0
ściana z blachy (ściana z			

Anuluj OK

Wartość opóźnienia czasowego Δz dla ścian

KLIMATYZACJA

Wartość opóźnienia czasowego Δz i klasy budynku dla ścian VDI 2078

Typ ściany	Grubość ściany	Klasa konstrukcyjna	Δz
1. Ściany murowane (z pustaków, cegły, kamienia lekkiego, itd.)			
ściana dwuwarstwowa + izolacja zewnętrzna (tynk zewnętrzny >izolacja>ściana murowana)	do 17,5 cm (ściany murowanej)	5	0
	17,6 do 29,9 cm (ściany murowanej)	6	0
	od 30 cm (ściany murowanej)	6	-2
ściana trójwarstwowa + izolacja w środku ściany (ściana murowana>izolacja>ściana murowana)	do 17,5 cm (ściany murowanej)	6	-2
	od 17,6 cm (ściany murowanej)	6	-4
ściana murowana + izolacja zewnętrzna + fasada (fasada>izolacja>ściana murowana)	do 17,5 cm (ściany murowanej)	6	2
	17,6 do 29,9 cm (ściany murowanej)	6	0
	od 30 cm (ściany murowanej)	6	-2
2. Ciężkie ściany betonowe (żelbetowe)			
ściana żelbetowa + izolacja zewnętrzna (tynk zewnętrzny>izolacja>ściana żelbetowa)	do 10 cm (żelbetu)	5	1
	10,1 do 29,9 cm (żelbetu)	6	2
	od 30 cm (żelbetu)	6	0
ściana żelbetowa + izolacja zewnętrzna + fasada [fasada pokryta blachą] (fasada>izolacja>ściana żelbetowa)	do 10 cm (żelbetu)	5	1
	10,1 do 29,9 cm (żelbetu)	6	2
	od 30 cm (żelbetu)	6	0
ściana żelbetowa + izolacja zewnętrzna + fasada [fasada pokryta betonem albo kamieniem naturalnym] (fasada>izolacja>ściana żelbetowa)	do 10 cm (żelbetu)	5	0
	10,1 do 29,9 cm (żelbetu)	6	0
	od 30 cm (żelbetu)	6	-2
3. Lekkie ściany betonowe (gazobeton)			
ściana z gazobetonu (tynk zewnętrzny>ściana z gazobetonu>tynk wewnętrzny)	do 20 cm (gazobetonu)	4	-1
	20,1 do 29,9 cm (gazobetonu)	5	-1
	od 30 cm (gazobetonu)	6	0
ściana z gazobetonu (ciężki gazobeton) + izolacja zewnętrzna (tynk zewnętrzny>izolacja>ściana z gazobetonu)	do 10 cm (gazobetonu)	4	0
	10,1 do 29,9 cm (gazobetonu)	6	0
	od 30 cm (gazobetonu)	6	-3
4. Inne			
ściana z drzewa (płyta ze sklejek>izolacja>płyta ze sklejek)		2	-1
ściana z drzewa (ściana z drzewa>izolacja>płyta gipsowo-kartonowa)		2	0
ściana z blachy (ściana z		-	-

Anuluj OK

Wartość opóźnienia czasowego Δz dla ścian

KOLOR – pole służące do wyboru koloru przegrody tyczy się tylko przegrod typu ściana zewnętrzna i dach. Użytkownik ma do wyboru:

Dla ścian zewnętrznych

- Jasna ściana
- Ciemna ściana
- Metaliczna ściana
- Biała ściana

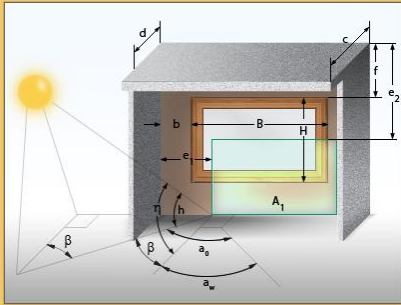
Dla dachu

- Jasna dach
- Ciemna dach
- Białą dach

SŁONECZNA CZĘŚĆ PRZESZKLONEJ POWIERZCHNI A_1 [m^2]– pole do wpisywania wartości lub skorzystania z obliczeń automatycznych poprzez wciśnięcie przycisku ... i wypełnienie okienka:

KLIMATYZACJA

Parametry do obliczeń A1



Odstęp oszklonej powierzchni okna od górnego elementu rzucającego cień
 $f = \Delta$ m

Odstęp oszklonej powierzchni okna od bocznego elementu rzucającego cień
 $b = \Delta$ m

Szerokość górna osłony
 $c = \Delta$ m

Szerokość boczna osłony
 $d = \Delta$ m

Anuluj OK

Parametry do obliczeń A1

WYNIKI – pole do podglądu obliczeń poprzez wcisnięcie przycisku ...:

Wyniki obliczeń

Miesiąc: **Lipiec** Dzień: **6** **Najgorszy dzień w roku!**

Godzina [h]	A [m ²]	A1 [m ²]	Iges,max [W/m ²]	Idiff,max [W/m ²]	Sa	b	QFS [kW]	QFT [kW]	max
1	40,560	40,560	0,000	0,000	0,170	0,140	0,000	-0,052	☐
2	40,560	40,560	0,000	0,000	0,160	0,140	0,000	-0,052	☐
3	40,560	40,560	0,000	0,000	0,150	0,140	0,000	-0,039	☐
4	40,560	40,560	11,600	11,600	0,140	0,140	0,006	-0,039	☐
5	40,560	40,560	98,900	98,900	0,580	0,140	0,228	0,130	☐
6	40,560	40,560	192,000	155,400	0,700	0,140	0,578	0,313	☐
7	40,560	40,560	207,200	205,900	0,610	0,140	0,504	0,483	☐
8	40,560	40,560	272,500	272,500	0,670	0,140	0,726	0,705	☐
9	40,560	40,560	327,800	327,800	0,730	0,140	0,951	0,913	☐
10	40,560	40,560	369,900	369,900	0,790	0,140	1,162	1,135	☐
11	40,560	40,560	390,800	390,800	0,830	0,140	1,289	1,266	☐
12	40,560	40,560	370,800	370,800	0,840	0,140	1,238	1,396	☐
13	40,560	40,560	354,100	354,100	0,840	0,140	1,182	1,526	☒
14	40,560	40,560	350,100	350,100	0,820	0,140	1,141	1,553	☐
15	40,560	40,560	303,200	303,200	0,780	0,140	0,940	1,566	☐
16	40,560	40,560	243,200	243,200	0,720	0,140	0,696	1,592	☐
17	40,560	40,560	202,000	186,400	0,670	0,140	0,556	1,148	☐
18	40,560	40,560	134,600	115,400	0,770	0,140	0,437	0,705	☐
19	40,560	40,560	39,500	39,500	0,670	0,140	0,105	0,261	☐
20	40,560	40,560	0,000	0,000	0,220	0,140	0,000	0,222	☐
21	40,560	40,560	0,000	0,000	0,210	0,140	0,000	0,183	☐
22	40,560	40,560	0,000	0,000	0,190	0,140	0,000	0,144	☐
23	40,560	40,560	0,000	0,000	0,180	0,140	0,000	-0,039	☐
24	40,560	40,560	0,000	0,000	0,170	0,140	0,000	-0,235	☐

OK

Wyniki obliczeń dla przegród przeszklonych

Wyniki obliczeń					
Miesiąc:	Sierpień	Dzień:	16	Najgorszy dzień w roku!	
Godzina [h]	ΔT_{Veg}	A [m²]	Q _W [kW]	max	
1	-3,950	52,295	-0,055	☐	
2	-5,700	52,295	-0,079	☐	
3	-7,300	52,295	-0,101	☐	
4	-9,000	52,295	-0,125	☐	
5	-7,600	52,295	-0,106	☐	
6	-6,100	52,295	-0,085	☐	
7	-3,700	52,295	-0,051	☐	
8	0,300	52,295	0,004	☐	
9	4,100	52,295	0,057	☐	
10	8,200	52,295	0,114	☐	
11	11,600	52,295	0,161	☐	
12	15,200	52,295	0,211	☐	
13	18,800	52,295	0,261	☐	
14	19,800	52,295	0,275	☐	
15	20,100	52,295	0,279	☐	
16	20,200	52,295	0,280	☒	
17	19,500	52,295	0,271	☐	
18	18,500	52,295	0,257	☐	
19	16,700	52,295	0,232	☐	
20	13,600	52,295	0,189	☐	
21	9,350	52,295	0,130	☐	
22	5,100	52,295	0,071	☐	
23	1,850	52,295	0,026	☐	
24	-1,300	52,295	-0,018	☐	

Wyniki obliczeń dla pozostałych przegród

UDZIAŁ PROCENTOWY [%] – pole do podglądu udziału procentowego danej przegrody w całkowitych zyskach pomieszczenia dla krytycznej godziny

16.3.4.2 Zakładka Zyski od ludzi

Obliczenia zysków od ludzi wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Q_P = Q_{P,tr} + Q_{P,f}$$

$Q_{P,tr}$ – zyski ciepła jawnego

$Q_{P,f}$ – zyski ciepła utajonego

Zyski ciepła jawnego wyliczane są z wzoru $Q_{P,tr}$:

$$Q_{P,tr} = q_{P,tr} \cdot n_p \cdot S_i \cdot I$$

$q_{P,tr}$ – jednostkowy strumień ciepła jawnego od ludzi

n_p – liczba osób

S_i – współczynnik akumulacji

I – współczynnik jednoczesności

Wartość zysków ciepła utajonych wyliczana jest z wzoru $Q_{P,f}$:

$$Q_{P,f} = q_{P,f} \cdot n_p \cdot I$$

$q_{P,f}$ – jednostkowy strumień ciepła utajonego od ludzi

n_p – liczba osób

Czynność	Temperatura powietrza	° C	18	20	22	23	24	25	26
Bez aktywności do lekkiej pracy fizycznej wykonywanej na stojąco, współczynnik aktywności I i II	$q_{P,tot}$	W	125	120	120	120	115	115	115
	$q_{P,tr}$	W	100	95	90	85	75	75	70
	$q_{P,f}$	W	25	25	30	35	40	40	45
	m_D	g/h	35	35	40	50	60	60	65
Umiarkowanie ciężka praca fizyczna, współczynnik aktywności III	$q_{P,tot}$	W	190	190	190	190	190	190	190
	$q_{P,tr}$	W	125	115	105	100	95	85	85
	$q_{P,f}$	W	65	75	85	90	95	100	105
	m_D	g/h	95	110	125	135	140	145	150
Ciężka praca fizyczna, współczynnik aktywności IV	$q_{P,tot}$	W	270	270	270	270	270	270	270
	$q_{P,tr}$	W	155	140	120	115	110	105	95

KLIMATYZACJA

	q_{Pf} m_D	W g/h	115 165	130 185	150 215	155 225	160 230	165 240	175 250
--	-------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Tabela Wskaźnik obciążenia chłodniczego od ludzi

XL bardzo lekki												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,91	0,93	0,93	0,94
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,94	0,94	0,95	0,95	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,93	0,94	0,94	0,95
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,07	0,06	0,05	0,05
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,05	0,04	0,93	0,94	0,95	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,05	0,04	0,94	0,95	0,95	0,95	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L lekki												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,75	0,78	0,81	0,83
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,85	0,87	0,88	0,90	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,77	0,81	0,83	0,85
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,23	0,19	0,17	0,15
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,75	0,78	0,81	0,83	0,85
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,15	0,13	0,83	0,85	0,87	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,76	0,79	0,82	0,84	0,86	0,88
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,17	0,14	0,84	0,87	0,88	0,90	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

KLIMATYZACJA

S_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
M średni												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,75	0,77	0,79	0,81
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,83	0,84	0,85	0,86	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,78	0,80	0,82	0,84
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,22	0,19	0,18	0,16
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,75	0,78	0,80	0,81	0,83
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,14	0,12	0,82	0,83	0,85	0,15	0,14	0,13	0,11	0,10	0,10	0,09
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,77	0,79	0,81	0,83	0,84	0,85
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,16	0,14	0,84	0,85	0,86	0,88	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,11
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
S ciężki												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,73	0,75	0,76	0,77
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,79	0,80	0,81	0,81	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,78	0,79	0,81	0,82
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,83	0,83	0,84	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,22	0,20	0,19	0,18
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,14	0,12	0,78	0,79	0,80	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_i	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S_i	0,16	0,15	0,80	0,82	0,83	0,84	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabela Współczynnik obciążenia cieplnego S_i

KLIMATYZACJA

Zyski od przegród		Zyski od ludzi	Zyski od oświetlenia	Zyski od urządzeń	Zyski od materii							
Lp.	Tryby pracy	Aktywność			Współczynnik jednoczesności I	n [os.]	q _{ptot} [W]	q _{ptr} [W]	q _{pf} [W]	m _D [g/h]	Wyniki	Udział [%]
1	8-16	... I. Bez aktywności			0,85	4,0	480	380	100	140	...	295,5

Zyski od ludzi

KOLUMNA TRYB PRACY – pole do wyboru jednego z trybów

- Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h), pokazujemy 8-16 h
- Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h), pokazujemy 8-20 h
- Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h), pokazujemy 7-12/14-17 h
- Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h), pokazujemy 6-12/14-18 h
- Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h), pokazujemy 24 h

KOLUMNA AKTYWNOŚĆ – użytkownik wybiera jeden z 4 wariantów na podstawie klasy ciężaru budynku, aktywności, dobierana jest z tabelki 1 wartość, Q_{Ptot} , q_{Pf} , q_{Ptr} , m_D . Lista aktywności:

- Bez aktywności
- Lekka prace fizyczne wykonywane na stojąco
- Umiarkowanie ciężka praca fizyczna
- Ciężka praca fizyczna

KOLUMNA WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI I – pole do wpisywania wartości liczbowej, przycisk „...” przenosi nas do okienka podpowiedzi, która odpowiada Tabeli 5

KOLUMNA LICZBA OSÓB n [osób] – pole do wpisywania liczby osób (zakres od 0-1000, dokładność 0), użytkownik dodatkowo ma przycisk „...” w którym może obliczyć ilość osób (tak jak jest to w audycie, certyfikacie i zyskach szczegółowych w strefach ciepłych i chłodu)

Liczba osób/jednostek odniesienia

Lp.	Rodzaj lokalu Przeznaczenie	Normowa liczba osób na lokal / powierzchnię	Liczba lokali	Af [m ²]	Całkowita ilość osób
1	Mieszkanie 1 pokojowe	1,000	0,000		0,000

L₁ = 0 os.

Anuluj
OK

Okno obliczeń ilości osób

KLIMATYZACJA

KOLUMNA CAŁKOWITE ZYSKI CIEPŁA q_{ptot} [W] – pole do odczytu wartość pokazywana w tym oknie jest wyliczana z danych q_{ptot} -z tabelki 1 x ilość osób.

KOLUMNA ZYSKI UTAJONE q_{pf} [W] – pole do odczytu wartość pokazywana w tym oknie jest wyliczana z danych q_{pf} -z tabelki 1 x ilość osób.

KOLUMNA ZYSKI JAWNE q_{ptr} [W] – pole do odczytu wartość pokazywana w tym oknie jest wyliczana z danych q_{ptr} -z tabelki 1 x ilość osób.

KOLUMNA STRUMIEŃ WILGOCI m_D [W] – pole do odczytu wartość pokazywana w tym oknie jest wyliczana z danych m_D z tabelki 1 x ilość osób.

KOLUMNA WYNIKI – pole do włączania okna z szczegółowymi wynikami przyciskiem ...

Wyniki obliczeń							
Godzina [h]	q_{ptr} [kW]	S_i	q_{pf} [kW]	Q_{ptr} [kW]	Q_{pf} [kW]	Q_D [kW]	max
1	0,095	0,100	0,025	0,032	0,085	0,117	☐
2	0,095	0,090	0,025	0,029	0,085	0,114	☐
3	0,095	0,090	0,025	0,029	0,085	0,114	☐
4	0,095	0,080	0,025	0,026	0,085	0,111	☐
5	0,095	0,080	0,025	0,026	0,085	0,111	☐
6	0,095	0,080	0,025	0,026	0,085	0,111	☐
7	0,095	0,070	0,025	0,023	0,085	0,108	☐
8	0,095	0,070	0,025	0,023	0,085	0,108	☐
9	0,095	0,730	0,025	0,236	0,085	0,321	☐
10	0,095	0,750	0,025	0,242	0,085	0,327	☐
11	0,095	0,760	0,025	0,245	0,085	0,330	☐
12	0,095	0,770	0,025	0,249	0,085	0,334	☐
13	0,095	0,790	0,025	0,255	0,085	0,340	☐
14	0,095	0,800	0,025	0,258	0,085	0,343	☐
15	0,095	0,810	0,025	0,262	0,085	0,347	☒
16	0,095	0,810	0,025	0,262	0,085	0,347	☐
17	0,095	0,160	0,025	0,052	0,085	0,137	☐
18	0,095	0,150	0,025	0,048	0,085	0,133	☐
19	0,095	0,140	0,025	0,045	0,085	0,130	☐
20	0,095	0,130	0,025	0,042	0,085	0,127	☐
21	0,095	0,120	0,025	0,039	0,085	0,124	☐
22	0,095	0,120	0,025	0,039	0,085	0,124	☐
23	0,095	0,110	0,025	0,036	0,085	0,121	☐
24	0,095	0,100	0,025	0,032	0,085	0,117	☐

Wyniki obliczeń zysków od ludzi

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY [%]– pole do podglądu udziału procentowego danego wiersza w całkowitych zyskach pomieszczenia dla krytycznej godziny

16.3.4.3 Zakładka Zyski od oświetlenia

Wartość zysków od oświetlenia oblicza się z wzoru:

$$Q_B = P \cdot I \cdot \mu_b \cdot S_i$$

P- pobór mocy lampy

I – współczynnik jednoczesności

μ_b - współczynnik obciążenia pomieszczenia

S_i – współczynnik akumulacji

Strumień objętości powietrza w stosunku do mocy zainstalowanego oświetlenia m ³ /hW	0,2 m ³ /hW	0,3 m ³ /hW	0,5 m ³ /hW	1,0 m ³ /hW
Oprawy wentylowane				
Wentylowane oprawy wywiew przez przestrzeń między stropową *)	0,80	0,70	0,55	0,45

KLIMATYZACJA

Wentylowane oprawy wywiew przez przewody izolowane	0,45	0,40	0,35	0,30
Wentylowane oprawy wywiew przez przewody nie izolowane	0,40	0,35	0,30	0,25
Oprawy pozostałe				
Nie wentylowane oprawy	1			
Oprawy chłodzone powietrzem nawiewanym	1			
*) wartość obowiązuje dla antresoli i kondygnacji powyżej parteru. Jeżeli na piętrze nad rozpatrywanym pomieszczeniem nie występuje tego samego rodzaju system wentylacji, to wartość współczynnika należy pomnożyć 0,9.				

Tabela Wartości współczynników obciążenia pomieszczenia μ_b

XL bardzo lekki												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S_i	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,83	0,86	0,87	0,87
30% S_i	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,88	0,90	0,91	0,91
50% S_i	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,91	0,93	0,93	0,94
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S_i	0,88	0,89	0,89	0,90	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
30% S_i	0,92	0,92	0,92	0,93	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
50% S_i	0,94	0,94	0,95	0,95	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S_i	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,86	0,88	0,89	0,90
30% S_i	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,90	0,92	0,92	0,93
50% S_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,93	0,94	0,94	0,95
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S_i	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,14	0,12	0,11	0,10
30% S_i	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,10	0,08	0,08	0,07
50% S_i	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,07	0,06	0,05	0,05
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S_i	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,83	0,86	0,87	0,88	0,88
30% S_i	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,88	0,90	0,91	0,91	0,92
50% S_i	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S_i	0,09	0,07	0,86	0,88	0,89	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
30% S_i	0,06	0,05	0,90	0,92	0,92	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
50% S_i	0,05	0,04	0,93	0,94	0,95	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S_i	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,85	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90
30% S_i	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,89	0,91	0,93	0,92	0,93	0,93
50% S_i	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S_i	0,11	0,09	0,88	0,90	0,90	0,91	0,12	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08
30% S_i	0,08	0,06	0,91	0,93	0,93	0,94	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
50% S_i	0,05	0,04	0,94	0,95	0,95	0,95	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
100% S_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												

KLIMATYZACJA

Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L lekki												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,50	0,57	0,62	0,67
30% S _i	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,65	0,70	0,74	0,77
50% S _i	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,75	0,78	0,81	0,83
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,71	0,74	0,77	0,80	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14
30% S _i	0,80	0,82	0,84	0,86	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10
50% S _i	0,85	0,87	0,88	0,90	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14	0,13	0,12	0,55	0,62	0,67	0,71
30% S _i	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,68	0,73	0,76	0,79
50% S _i	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,77	0,81	0,83	0,85
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,75	0,78	0,81	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89	0,46	0,39	0,34	0,30
30% S _i	0,82	0,84	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,32	0,27	0,24	0,21
50% S _i	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,23	0,19	0,17	0,15
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,50	0,57	0,63	0,67	0,71
30% S _i	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,65	0,70	0,74	0,77	0,80
50% S _i	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,75	0,78	0,81	0,83	0,85
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,31	0,26	0,66	0,71	0,74	0,33	0,28	0,24	0,21	0,19	0,16	0,14
30% S _i	0,21	0,18	0,76	0,80	0,82	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10
50% S _i	0,15	0,13	0,83	0,85	0,87	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,53	0,60	0,65	0,69	0,73	0,76
30% S _i	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,67	0,72	0,75	0,78	0,81	0,83
50% S _i	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,76	0,79	0,82	0,84	0,86	0,88
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,35	0,30	0,70	0,74	0,77	0,80	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21	0,19
30% S _i	0,24	0,21	0,79	0,82	0,84	0,86	0,27	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13
50% S _i	0,17	0,14	0,84	0,87	0,88	0,90	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												

KLIMATYZACJA

Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
M średni												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,50	0,55	0,59	0,62
30% S _i	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,65	0,68	0,71	0,74
50% S _i	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,75	0,77	0,79	0,81
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,65	0,68	0,71	0,73	0,34	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18
30% S _i	0,76	0,78	0,79	0,81	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12
50% S _i	0,83	0,84	0,85	0,86	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,57	0,61	0,64	0,68
30% S _i	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,80	0,73	0,75	0,77
50% S _i	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,78	0,80	0,82	0,84
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,43	0,39	0,35	0,32
30% S _i	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,30	0,27	0,25	0,23
50% S _i	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,22	0,19	0,18	0,16
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,50	0,55	0,59	0,63	0,66
30% S _i	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,65	0,69	0,71	0,74	0,76
50% S _i	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,75	0,78	0,80	0,81	0,83
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,27	0,25	0,63	0,67	0,69	0,31	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18
30% S _i	0,19	0,17	0,74	0,77	0,79	0,22	0,19	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12
50% S _i	0,14	0,12	0,82	0,83	0,85	0,15	0,14	0,13	0,11	0,10	0,10	0,09
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,54	0,58	0,62	0,65	0,68	0,71
30% S _i	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,68	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80
50% S _i	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,77	0,79	0,81	0,83	0,84	0,85
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,32	0,29	0,67	0,70	0,73	0,75	0,36	0,32	0,29	0,27	0,24	0,22
30% S _i	0,22	0,20	0,77	0,79	0,81	0,83	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16
50% S _i	0,16	0,14	0,84	0,85	0,86	0,88	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,11
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												

KLIMATYZACJA

Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
S ciężki												
I. Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,47	0,50	0,53	0,55
30% S _i	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,63	0,65	0,67	0,69
50% S _i	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,73	0,75	0,76	0,77
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,58	0,60	0,61	0,63	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21
30% S _i	0,70	0,72	0,73	0,74	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
50% S _i	0,79	0,80	0,81	0,81	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
II. Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,24	0,56	0,59	0,62	0,64
30% S _i	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,69	0,71	0,73	0,74
50% S _i	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,78	0,79	0,81	0,82
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,65	0,67	0,69	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,44	0,40	0,38	0,36
30% S _i	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,82	0,30	0,28	0,27	0,25
50% S _i	0,83	0,83	0,84	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,22	0,20	0,19	0,18
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
III. Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,47	0,51	0,53	0,56	0,58
30% S _i	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,63	0,66	0,67	0,69	0,71
50% S _i	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,27	0,25	0,56	0,59	0,61	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21
30% S _i	0,19	0,18	0,69	0,71	0,73	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
50% S _i	0,14	0,12	0,78	0,79	0,80	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IV. Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h)												
Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,52	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64
30% S _i	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,66	0,69	0,70	0,72	0,73	0,75
50% S _i	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	0,33	0,30	0,61	0,64	0,66	0,67	0,36	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
30% S _i	0,23	0,21	0,73	0,75	0,76	0,77	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
50% S _i	0,16	0,15	0,80	0,82	0,83	0,84	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
100% S _i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h)												

KLIMATYZACJA

Godzina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Godzina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
00% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100% S _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabela Wartości współczynnika akumulacji S_i00% S_i – lampy z wywiewem powietrza30% S_i – lampy wbudowane w ściany, sufity50% S_i – lampy wiszące100% S_i – lampy działające cały czas

Rodzaj pomieszczenia	I
Biura, duże sale	0,75 – 0,95
Hotele (recepcje), pokoje wieloosobowe	0,40 – 0,60
Domy towarowe	0,80 – 0,90
Pomieszczenia technologiczne	0,90 - 1,00
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,00

Tabela Wartości współczynnika jednoczesności I

Obliczenia współczynnika P mocy opraw oświetleniowych

Użytkownik będzie mógł policzyć moc opraw jednym z trzech sposobów:

- I. Na podstawie ilości lx
- II. Uproszczona na podstawie mocy W/m²
- III. Szczegółowa na podstawie zainstalowanych opraw

Obliczenia dla I. Na podstawie ilości lx

$$P = E_N \cdot \frac{1,25}{\eta \cdot \eta_B} \cdot A_f \text{ [W]}$$

E_N – Nominalne natężenie oświetlenia lxp – jednostkowa moc zainstalowana W/m² lx, wyliczana z wzoru: $p = \frac{1,25}{\eta \cdot \eta_B}$ A_f – powierzchnia pomieszczenia m²η_B – sprawność pomieszczenia,

η – wydajność świetlna lm/W

Przeznaczenie pomieszczenia lub rodzaj wykonywanych czynności	E _N lx
Pomieszczenia magazynowe, drogi komunikacyjne w budynkach dla ludzi i samochodów, klatki schodowe, korytarze, schody i wejścia do hal w zakładach naukowych, zakłady produkcyjne z manualnymi czynnościami, pokoje mieszkalne, teatry	100
Pomieszczenia magazynowe z czynnościami odczytywania, ekspedycje, kantyny, przyjęcia towarów, jadalnie w hotelach i restauracjach, stałe miejsca pracy w zakładach produkcyjnych, prace zgrubne, proste prace montażowe, pomieszczenia ruchu publicznego	200
Pomieszczenia biurowe z miejscami pracy z dala od okien (pojedyncze biura), pomieszczenia wielozadaniowe, biblioteki, przedszkola, pomieszczenia wykładowe, sale posiedzeń i porad, pomieszczenia sprzedaży, średnio dokładne prace montażowe, okienka i kasy w halach	300
Pomieszczenia biurowe (pomieszczenia grupowe), elektroniczne przetwarzanie danych, sale wykładowe z niewystarczającym światłem dziennym lub wykorzystywane wieczorem, sale audytoria z oknami, dokładne prace montażowe i maszynowe, kuchnie w hotelach i restauracjach, laboratoria naukowe, domy towarowe, hale wystawowe i targowe, obróbka skór i drewna	500

KLIMATYZACJA

Duże pomieszczenia biurowe, kreślarne techniczne, miejsca kontroli, farbiarnie, grawerowanie, szycie, supermarkety, audytoria bez okien	750
Badania farb, montaż precyzyjnych urządzeń w przemyśle elektrycznym, precyzyjne prace mechaniczne, wytwarzanie towarów ozdobnych, duże pomieszczenia biurowe (szczególne przypadki)	1000
Montaż części precyzyjnych, obróbka kamieni szlachetnych, warsztaty optyczne i naprawy zegarków, kontrola jakości przy bardzo wysokich wymaganiach	1500*)
	2000*)
*) Nominalne natężenie oświetlenia na tym poziomie osiągalne jest z reguły przez połączenia oświetlenia miejscowego z oświetleniem ogólnym o natężeniu ok. 500 lx	

Tabela Wartości nominalnego natężenia oświetlenia E_N

Źródło światła	Skuteczność świetlna η lm/W
Żarówki 230 V	14
Standardowe świetlówki 26 mm z dławikiem VVG	52
3-taśmowe świetlówki 26 mm z dławikiem VVG	76
3-taśmowe świetlówki 26 mm z dławikiem i elektronicznym zapłonikiem EVG	95
Wysokociśnieniowe lampy rtęciowe	50-60
Lampy sodowe	60-70
Lampy halogenowe nisko-woltowe	20
Lampy halogenowe	20-30
Lampy fluorescencyjne	45-104
Diody LED	40-90
Lampa rtęciowe halogenowe	75-100
Lampy sodowe wysokoprężne	90-120
Lampy sodowe niskoprężne	80-180
Lampy rtęciowo-żarowe	17-25

Tabela Wartości wydajności świetlnej η

Rodzaj pomieszczenia	Sprawność pomieszczenia η_B
Małe pomieszczenia 0-50 m ²	0,54
Średnie pomieszczenia 50-100 m ²	0,61
Duże pomieszczenia > 100 m ²	0,70

Tabela Wartości sprawności pomieszczenia η_B

Obliczenia dla II. Uproszczona na podstawie mocy W/m²

$$P = P/A \cdot A_f \text{ [W]}$$

P/A – jednostkowa moc zainstalowana W/m²

A_f – powierzchnia pomieszczenia m²

Przeznaczenie pomieszczenia lub rodzaj wykonywanych czynności	Lampy żarowe W/m ²	Świetlówki W/m ²
Pomieszczenia magazynowe, drogi komunikacyjne w budynkach dla ludzi i samochodów, klatki schodowe, korytarze, schody i wejścia do hal w zakładach naukowych, zakłady produkcyjne z manualnymi czynnościami, pokoje mieszkalne, teatry	20-25	3-8
Pomieszczenia magazynowe z czynnościami odczytywania, ekspedycje, kantyny, przyjęcia towarów, jadalnie w hotelach i restauracjach, stałe miejsca pracy w zakładach produkcyjnych, prace zgrubne, proste prace montażowe, pomieszczenia ruchu publicznego	40-50	6-16

KLIMATYZACJA

Pomieszczenia biurowe z miejscami pracy z dala od okien (pojedyncze biura), pomieszczenia wielozadaniowe, biblioteki, przedszkola, pomieszczenia wykładowe, sale posiedzeń i porad, pomieszczenia sprzedaży, średnio dokładne prace montażowe, okienka i kasy w halach	60-75	8-18
Pomieszczenia biurowe (pomieszczenia grupowe), elektroniczne przetwarzanie danych, sale wykładowe z niewystarczającym światłem dziennym lub wykorzystywane wieczorem, sale audytoria z oknami, dokładne prace montażowe i maszynowe, kuchnie w hotelach i restauracjach, laboratoria naukowe, domy towarowe, hale wystawowe i targowe, obróbka skór i drewna	100-120	10-25
Duże pomieszczenia biurowe, kreślarnie techniczne, miejsca kontroli, farbiarnie, grawerowanie, szycie, supermarkety, audytoria bez okien	-	15-30
Badania farb, montaż precyzyjnych urządzeń w przemyśle elektrycznym, precyzyjne prace mechaniczne, wytwarzanie towarów ozdobnych, duże pomieszczenia biurowe (szczególne przypadki)	-	20-40
Montaż części precyzyjnych, obróbka kamieni szlachetnych, warsztaty optyczne i naprawy zegarków, kontrola jakości przy bardzo wysokich wymaganiach	-	30-60

Tabela Jednostkowa moc zainstalowana P/A wg VDI 2078

Obliczenia dla III. Szczegółowa na podstawie zainstalowanych opraw

$$P = \sum P_j \cdot n$$

P_j – jednostkowa moc opraw (wartość wybierana z bazy opraw oświetleniowych)[W]

n – ilość opraw [szt]

Zyski od przegrod									
Zyski od ludzi									
Zyski od oświetlenia									
Zyski od urządzeń									
Zyski od materii									
Lp.	Tryby pracy	Rodzaj oświetlenia	Pobór mocy P [W]	Współczynnik jednoczesności I	Współczynnik obciążenia μB	Wyniki	Udział [%]		
1	8-16	Lampy z wywiewem powietrza	163,9	0,85	0,30		21,0		

Zakładka zyski od oświetlenia

KOLUMNA TRYB PRACY – pole do wyboru jednego z trybów

- Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h), pokazujemy 8-16 h
- Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h), pokazujemy 8-20 h
- Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h), pokazujemy 7-12/14-17 h
- Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h), pokazujemy 6-12/14-18 h
- Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h), pokazujemy 24 h

KOLUMNA RODZAJ OŚWIETLENIA – pole do wyboru jednego z czterech typów, na tej podstawie określany jest udział procentowy do wyboru wartości S_i :

- lampy z wywiewem powietrza, 00% S_i
- lampy wbudowane w ściany, sufit, 30% S_i
- lampy wiszące, 50% S_i
- lampy działające cały czas, 100% S_i

KOLUMNA POBÓR MOCY P [W] – pole do wpisywania mocy opraw, użytkownik może obliczyć moc na podstawie jednego z 3 sposobów kiedy kliknie na przycisk ...

KLIMATYZACJA

Obliczenie mocy opraw oświetleniowych

Metoda obliczeń
Na podstawie mocy W/m^2 (uproszczona)

Jednostkowa moc zainstalowana
 $P/A = 11,00 \frac{W}{m^2}$ [Tablice]

Powierzchnia pomieszczenia
 $A_f = 40,00 m^2$

Pobór mocy opraw oświetleniowych
 $P = P/A \cdot A_f = 440,0 W$

[Anuluj] [OK]

Obliczenia mocy opraw na podstawie mocy W/m^2 (uproszczona)

JEDNOSTKOWA MOC ZAINSTALOWANA $P/A [W/m^2]$ - pole do wpisywania liczby, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wciskając przycisk tablica wówczas pojawi mu się nowe okienko z zawartością tabelki nr 9

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA $A_f [m^2]$ - pole do wpisywania liczby, domyślnie przepisujemy wartość z powierzchni pomieszczenia w okienku pomieszczeń,

POBÓR MOCY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH $P [W]$ - pole do odczytu wartość przekazywana jest do kolumny Pobór mocy P po wciśnięciu przycisku OK, wyliczana z wzoru $P = P/A \cdot A_f [W]$

Obliczenie mocy opraw oświetleniowych

Metoda obliczeń
Na podstawie ilości lx

Nominalne natężenie oświetlenia
 $E_n = 200,00 lx$ [Tablice]

Wydajność świetlna
 $\eta = 20,00 \frac{lm}{W}$ [Tablice]

Sprawność pomieszczenia
 $\eta_B = 0,61$ [Tablice]

Powierzchnia pomieszczenia
 $A_f = 8,00 m^2$

Pobór mocy opraw oświetleniowych
 $P = E_n \cdot \frac{1,25}{\eta \cdot \eta_B} \cdot A_f = 163,9 W$

[Anuluj] [OK]

Obliczenia mocy opraw na podstawie ilości lx

NOMINALNE NATĘŻENIE OŚWIETLENIA $E_N [lx]$ - pole do wpisywania liczby, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wciskając przycisk tablica

WYDAJNOŚĆ ŚWIETLNA $\eta [lm/W]$ - pole do wpisywania liczby, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wciskając przycisk tablica

SPRAWNOŚĆ POMIESZCZENIA η_B - pole do wpisywania liczby, użytkownik może skorzystać z podpowiedzi wciskając przycisk tablica

POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA $A_f [m^2]$ - pole do wpisywania liczby, domyślnie przepisujemy wartość z powierzchni pomieszczenia w okienku pomieszczeń,

POBÓR MOCY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH $P [W]$ - pole do odczytu wartość przekazywana jest do kolumny Pobór mocy P po wciśnięciu przycisku OK, wyliczana z wzoru $P = E_N \cdot \frac{1,25}{\eta \cdot \eta_B} \cdot A_f [W]$

KLIMATYZACJA

Obliczenie mocy opraw oświetleniowych

Metoda obliczeń
Na podstawie zainstalowanych opraw (szczegółowa)

Lp.	Typ oprawy	Moc [W]	Ilość [szt.]	Pj [W]
1	Kinkiet podwójny 60 W	120,0	1	120,0

Pobór mocy opraw oświetleniowych
 $P = \sum P_j \cdot n = 120,0 \text{ W}$

Anuluj OK

Obliczenia mocy opraw na podstawie zainstalowanych opraw(szczegółowa)

KOLUMNA MOC [W] – pole do wpisywania liczby w przypadku wybrania pozycji z bazy wartość wstawiana jest automatycznie

KOLUMNA ILOŚĆ [szt.] – pole do wpisywania ilości sztuk

KOLUMNA P_j [W] – pole do odczytu wartość wyliczana jest z wzoru $P_j = \text{Moc} \times \text{ilość}$

POBÓR MOCY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH P [W] – pole do odczytu wartość przekazywana jest do kolumny Pobór mocy P po wciśnięciu przycisku OK, wyliczana z wzoru $P = \sum P_j$

KOLUMNA WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI I – pole do wpisywania wartości liczbowej, przycisk ... przenosi nas do okienka podpowiedzi:

Wartości współczynnika jednoczesności I

Rodzaj pomieszczenia	I
Biura, duże sale	0,75 - 0,95
Hotele (recepje), pokoje wieloosobowe	0,40 - 0,60
Domy towarowe	0,80 - 0,90
Pomieszczenia technologiczne	0,90 - 1,00
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,00

Anuluj OK

Wartości współczynnika jednoczesności

KOLUMNA WSPÓŁCZYNNIK OBCIĄŻENIA μ_B – pole do wpisywania wartości liczbowej, przycisk ... przenosi nas do okienka podpowiedzi:

Wartości współczynników obciążenia pomieszczenia μ_B

Strumień objętości powietrza w stosunku do mocy zainstalowanego oświetlenia m^3/hW	0,2 m^3/hW	0,3 m^3/hW	0,5 m^3/hW	1,0 m^3/hW
Oprawy wentylowane				
Wentylowane oprawy wywiew przez przestrzeń między stropową *)	0,80	0,70	0,55	0,45
Wentylowane oprawy wywiew przez przewody izolowane	0,45	0,40	0,35	0,30
Wentylowane oprawy wywiew przez przewody nie izolowane	0,40	0,35	0,30	0,25
Oprawy pozostałe				
Nie wentylowane oprawy	1,00			
Oprawy chłodzone powietrzem nawiewanym	1,00			

*) wartość obowiązuje dla antresoli i kondygnacji powyżej parteru. Jeżeli na piętrze nad rozpatrywanym pomieszczeniem nie występuje tego samego rodzaju system wentylacji, to wartość współczynnika należy pomnożyć 0,9.

Anuluj OK

Wartości współczynnika obciążenia pomieszczenia

KLIMATYZACJA

KOLUMNA WYNIKI – pole do włączania okna z szczegółowymi wynikami przyciskiem ...

Godzina [h]	P [kW]	S _i	I	μ _B	Q _B [kW]	max
1	0,164	0,200	0,850	0,300	0,008	☐
2	0,164	0,190	0,850	0,300	0,008	☐
3	0,164	0,180	0,850	0,300	0,008	☐
4	0,164	0,170	0,850	0,300	0,007	☐
5	0,164	0,170	0,850	0,300	0,007	☐
6	0,164	0,160	0,850	0,300	0,007	☐
7	0,164	0,150	0,850	0,300	0,006	☐
8	0,164	0,150	0,850	0,300	0,006	☐
9	0,164	0,470	0,850	0,300	0,020	☐
10	0,164	0,500	0,850	0,300	0,021	☐
11	0,164	0,530	0,850	0,300	0,022	☐
12	0,164	0,550	0,850	0,300	0,023	☐
13	0,164	0,580	0,850	0,300	0,024	☐
14	0,164	0,600	0,850	0,300	0,025	☐
15	0,164	0,610	0,850	0,300	0,026	☐
16	0,164	0,630	0,850	0,300	0,026	☒
17	0,164	0,320	0,850	0,300	0,013	☐
18	0,164	0,300	0,850	0,300	0,013	☐
19	0,164	0,280	0,850	0,300	0,012	☐
20	0,164	0,260	0,850	0,300	0,011	☐
21	0,164	0,250	0,850	0,300	0,010	☐
22	0,164	0,240	0,850	0,300	0,010	☐
23	0,164	0,220	0,850	0,300	0,009	☐
24	0,164	0,210	0,850	0,300	0,009	☐

Wyniki obliczeń zysków od oświetlenia

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY [%] – pole do podglądu udziału procentowego danego wiersza w całkowitych zyskach pomieszczenia dla krytycznej godziny

16.3.4.4 Zakładka Zyski od urządzeń

Wartość zysków od urządzeń oblicza się z wzoru:

$$Q_M = \sum n \cdot I \cdot S_i \cdot \mu_a \cdot P_{ri}$$

n- ilość urządzeń

P_{ri}- moc oddawana do pomieszczenia

η- sprawność maszyny

I – współczynnik jednoczesności, wg tabeli 5

μ_a- współczynnik obciążenia maszyny

S_i – współczynnik akumulacji

P – moc znamionowa

Moc oddawana do pomieszczenia wyliczana jest wg poniższych wzorów:

A - silnik i napęd maszyny w pomieszczeniu $P_{ri} = \frac{P_{el}}{\eta}$

B - silnik poza pomieszczeniem, napęd w pomieszczeniu $P_{ri} = P$

C - silnik w pomieszczeniu, napęd poza pomieszczeniem $P_{ri} = \frac{P \cdot (1 - \eta)}{\eta}$

D - pozostałe urządzenia $P_{ri} = P_{ri} \cdot \frac{P}{\eta}$

KLIMATYZACJA

Zyski od przegród		Zyski od ludzi		Zyski od oświetlenia		Zyski od urządzeń		Zyski od materii					
Lp.	Tryby pracy	Nazwa urządzenia		P [W]	Ilość [szt.]	η	Typ urządzenia	Konwekcja [%]	μ	Współczynnik jednoczesności I	Wynik	Udział [%]	
1	8-16	...	Komputer osobisty (PC)	...	150,0	0	0,7 D	...	100	1,00	0,85	...	0,0
2	8-16	...	Terminal	...	90,0	0	0,7 D	...	100	1,00	0,85	...	0,0

Zakładka zyski od urządzeń

KOLUMNA TRYB PRACY – pole do wyboru jednego z trybów

- Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h), pokazujemy 8-16 h
- Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h), pokazujemy 8-20 h
- Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h), pokazujemy 7-12/14-17 h
- Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h), pokazujemy 6-12/14-18 h
- Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h), pokazujemy 24 h

KOLUMNA NAZWA URZĄDZENIA – pole wpisywania lub wybory z bazy zysków urządzeń odpowiedniej pozycji. Po wciśnięciu przycisku ... otwiera się baza

Edytor urządzeń							Wygląd urządzenia	
Znajdź							Wyszukaj	
Szukaj								
Wyniki wyszukiwania aktualnie niedostępne.								
+ × ↶ ↷ ↺ ↻ ↻ ↻ Sprzęt biurowy Sprzęt ogd. Sprzęt medyczny Sprzęt IT Silniki								
Lp.	Nazwa urządzenia	P [W]	μ	η	Typ urządzenia			
1	Szafa IT serwerowa typu rack	20000	1,00	1,00 D	...			
2	Szafa IT biblioteka taśmowa typu rack	4000	1,00	1,00 D	...			
3	Szafa IT secdowa typu rack	4000	1,00	1,00 D	...			
4	Szafa IT macierz dyskowa typu rack	6000	1,00	1,00 D	...			
5	LPS	10000	1,00	0,15 D	...			

Baza urządzeń

KOLUMNA MOC NOMINALNA P_{el} [W] – pole liczbowe do wpisywania mocy nominalnej, w przypadku wybrania urządzenia z bazy wstawia się automatycznie.

KOLUMNA ILOŚĆ n [szt] - pole liczbowe do wpisywania ilości urządzeń.

KOLUMNA SPRAWNOŚĆ URZĄDZENIA η - pole liczbowe do wpisywania mocy nominalnej, w przypadku wybrania urządzenia z bazy wstawia się automatycznie.

KOLUMNA TYP URZĄDZENIA – pole do wyboru jednego z 4 przypadków:

- A - silnik i napęd maszyny w pomieszczeniu
- B - silnik poza pomieszczeniem, napęd w pomieszczeniu
- C - silnik w pomieszczeniu, napęd poza pomieszczeniem
- D - pozostałe urządzenia

KLIMATYZACJA

KOLUMNA KONWEKCJA % - pole liczbowe do wpisywania udziału konwekcji.

KOLUMNA WSPÓŁCZYNNIK OBCIĄŻENIA URZĄDZENIA W CZASIE μ_a - pole liczbowe do wpisywania współczynnika obciążenia, w przypadku wybrania urządzenia z bazy wstawia się automatycznie.

KOLUMNA WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI I – pole do wpisywania wartości liczbowej, przycisk ... przenosi nas do okienka podpowiedzi:

Rodzaj pomieszczenia	I
Biura, duże sale	0,75 - 0,95
Hotele (receptje), pokoje wielosobowe	0,40 - 0,60
Domy towarowe	0,80 - 0,90
Pomieszczenia technologiczne	0,90 - 1,00
Teatry, kina, małe pomieszczenia o różnym przeznaczeniu	1,00

Anuluj OK

Wartości współczynnika jednoczesności

KOLUMNA WYNIKI – pole do włączania okna z szczegółowymi wynikami przyciskiem ...

Godzina [h]	P [kW]	η	P _{ri} [kW]	S _i	I	μ_a	Q _m [kW]	max
1	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☒
2	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
3	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
4	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
5	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
6	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
7	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
8	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
9	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
10	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
11	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
12	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
13	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
14	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
15	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
16	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
17	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
18	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
19	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
20	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
21	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
22	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
23	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐
24	0,150	0,660	0,227	1,000	0,850	1,000	0,000	☐

OK

Wyniki obliczeń zysków od urządzeń

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY [%] – pole do podglądu udziału procentowego danego wiersza w całkowitych zyskach pomieszczenia dla krytycznej godziny

16.3.4.5 Zakładka Zyski od materii

Wartość zysków od materii oblicza się z wzoru:

$$Q_G = m \cdot c \cdot (\theta_E - \theta_A) \cdot S_i \cdot 2,777 \times 10^{-4}$$

m- strumień masowy materii kg/h

c- ciepło właściwe kJ/kgK

θ_E – wejściowa temperatura materiału

KLIMATYZACJA

 θ_A – wyjściowa temperatura materiału S_i – współczynnik akumulacji

Zyski od przegród		Zyski od ludzi	Zyski od oświetlenia	Zyski od urządzeń	Zyski od materii				
Lp.	Tryby pracy		Strumień masowy materii [kg/h]	Ciepło właściwe C [kJ/kgK]	Wejściowa temperatura θ_E [°C]	Wyjściowa temperatura θ_A [°C]	Konwekcja [%]	Wynik	Udział [%]
1	8-20 h	...	2,0	4200,0	20,0	15,0	100	...	-48,1

Zakładka Zyski od materii

KOLUMNA TRYB PRACY – pole do wyboru jednego z trybów

- Tryb pracy od 8 do 16 (czas pracy 8h), pokazujemy 8-16 h
- Tryb pracy od 8 do 20 (czas pracy 12h), pokazujemy 8-20 h
- Tryb pracy od 7 do 12 i od 14 do 17 (czas pracy 8h), pokazujemy 7-12/14-17 h
- Tryb pracy od 6 do 12 i od 14 do 18 (czas pracy 8h), pokazujemy 6-12/14-18 h
- Tryb pracy od 1 do 24 (czas pracy 24h), pokazujemy 24 h

KOLUMNA STRUMIEŃ MASOWY MATERII [kg/h] – pole do wpisywania liczb.**KOLUMNA CIEPŁO WŁAŚCIWE C [kJ/kg K]** – pole do wpisywania liczb.**KOLUMNA WEJŚCIOWA TEMPERATURA MATERII θ_E [°C]** – pole do wpisywania liczb.**KOLUMNA WYJŚCIOWA TEMPERATURA MATERII θ_A [°C]** – pole do wpisywania liczb.**KOLUMNA KONWEKCJA %** - pole liczbowe do wpisywania udziału konwekcji.**KOLUMNA WYNIKI** – pole do włączania okna z szczegółowymi wynikami przyciskiem ...

KLIMATYZACJA

Godzina [h]	m [kg/h]	C [kJ/kgK]	θ_e [°C]	θ_a [°C]	Si	Qg [kW]	max
1	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☒
2	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
3	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
4	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
5	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
6	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
7	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
8	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
9	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
10	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
11	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
12	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
13	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
14	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
15	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
16	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
17	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
18	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
19	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
20	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
21	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
22	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
23	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐
24	2,0	4200,0	20,0	15,0	1,0	0,1	☐

Wyniki obliczeń zysków od urządzeń

KOLUMNA UDZIAŁ PROCENTOWY [%]– pole do podglądu udziału procentowego danego wiersza w całkowitych zyskach pomieszczenia dla krytycznej godziny

16.3.5 Opis okna wyników obliczeń zysków ciepła

Okno to służy do podglądu wyników obliczeń poszczególnych zysków ciepła.

Wyniki obliczeń		Wykresy
Najgorszy dzień	1 stycznia	1 h
Zyski dla:	Q [kW]	Udział [%]
Okna promieniowanie	0	0
Okna przenikanie	0	0
Oświetlenie	0	0
Zewnętrzne	0	0
Sąsiadów	0	0
Urządzenia	0	0
Materia	55,54	100,00
Q = 55,54 kW	Q m ² = 325,90 $\frac{W}{m^2}$	

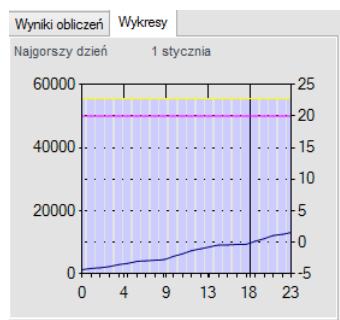
Wyniki obliczeń

W oknie tym widoczne mamy obliczenia i udział procentowy dla dnia i godziny krytycznej z rozbiciem na zyski od:

- okien promieniowania
- okna przenikanie
- oświetlenia
- zewnętrznych przegród
- sąsiadów
- urządzeń
- materii

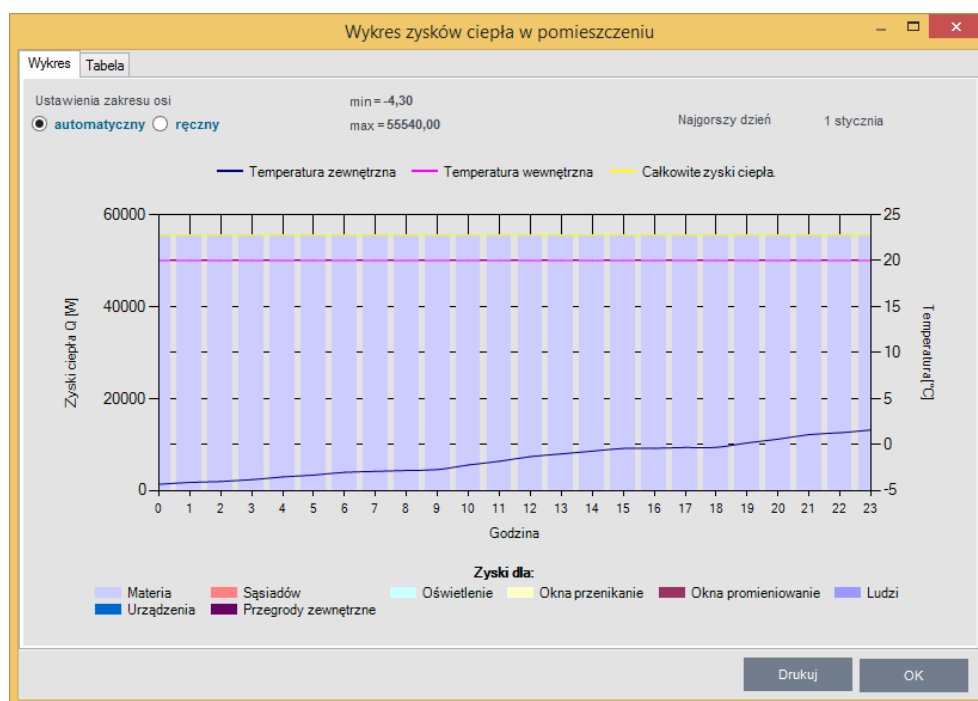
KLIMATYZACJA

Dodatkowo podany jest wynik całkowity i z przeliczeniem na m² powierzchni pomieszczenia



Wykres zysków ciepła

W zakładce wykres mamy podgląd wykresu zysków ciepła w rozbiciu dobowym dla krytycznego dnia. W przypadku gdy klikniemy na wykres wtedy otworzy się on powiększony w nowym okienku:



Wykres zysków ciepła w pomieszczeniu zakładka Wykres

Wykres zysków ciepła w pomieszczeniu

Wykres Tabela

Najgorszy dzień 1 stycznia

Godzina	Temperatura zewnętrzna °C	Temperatura wewnętrzna °C	Qc W	Qfs W	Qft W	Qw W	Qr W	Qg W	Qe W	Qs W	Qp W
1	-4,3	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
2	-4,1	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
3	-4,0	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
4	-3,8	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
5	-3,5	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
6	-3,3	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
7	-3,0	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
8	-2,9	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
9	-2,8	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
10	-2,7	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
11	-2,2	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
12	-1,8	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
13	-1,3	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
14	-1,0	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
15	-0,7	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
16	-0,4	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
17	-0,4	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
18	-0,3	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0
19	-0,3	20,0	55540,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55540,0	0,0	0,0	0,0

Drukuj OK

Wykres zysków ciepła w pomieszczeniu zakładka Tabela

16.3.6 Raporty zysków ciepła

ArcADia-TERMO PRO 4.3 Licencja dla: Test TERMO - Klimatyzacja [L01] - PH Zielonka

Plik Wersja Raporty Ustawienia Pgmoc

Efekt ekologiczny Efekt ekonomiczny Dobór grzejników Klimatyzacja

RAPORTY

Obliczenia chłodu

WYNIKI OGÓLNE

Kubatura budynku: 2815.4 m³ Powierzchnia zabudowy Az: 914.0 m²

Kubatura pomieszczeń chłodzonych: 2751.7 m³ Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych: 786.2 m²

Kubatura pomieszczeń niechłodzonych: 63.7 m³ Powierzchnia pomieszczeń niechłodzonych: 18.2 m²

Dzień krytyczny dla całego budynku: 16.Sierpień Całkowite, chwilowe zapotrzebowanie na moc chłodnicząQl: 63690,16 kW

Godzina krytyczna: 14 h Wskaźnik zysków ciepła na powierzchnięQl,A: 69,68 kW

Ciężar budynku: 547,5 kg/m² Wskaźnik zysków ciepła na kubaturęQl,V: 22,62 kW

Klasa budynku: M

Strumień powietrza w budynku: 0.0 m³/h Średnia krotność wymian w budynku n: 0.0 1/h

Sezonowe zapotrzebowanie na chłód budynku Q_c: 59808.4 kWh/rok Sezonowe zapotrzebowanie na chłód budynku Q_{c,A} na powierzchnię: 76.1 kWh/(m²·rok)

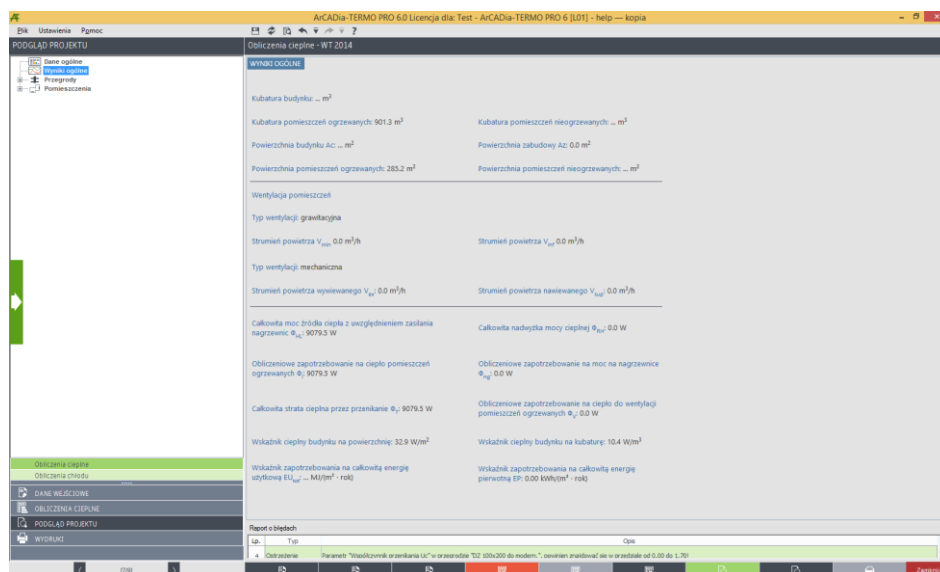
Zyski od nasłonecznienia Q_s: 117349.0 kWh/rok Wewnętrzne zyski ciepła Q_{int}: 7861.9 kWh/rok

Raport o błędach

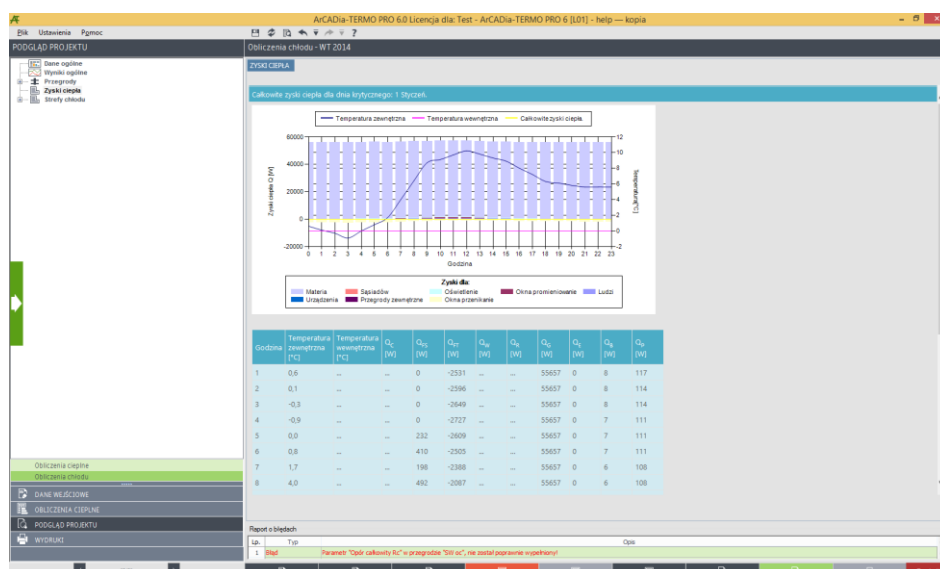
Lp.	Typ	Opis
1	Ostrzeżenie	Wartość współczynnika przenikalności energii całkowitej okna "OZ 1" - "Okno zewnętrzne" nie jest zgodna z WT2008!

[14/15]

Zamknij



Raport Obliczenia chłodu - wyniki ogólne



Raport Obliczenia chłodu - zyski ciepła

W celu wygenerowania raportu rtf należy wcisnąć przycisk wówczas program wygeneruje raport , który będzie się składać z:

- Zestawienia zbiorcze zysków
- Zestawienia zysków ciepła dla poszczególnych pomieszczeń
- Zestawienia zysków ciepła dla poszczególnych grup
- Zestawienia zysków ciepła dla poszczególnych kondygnacji
- Zestawienia zysków ciepła dla całego budynku