

BUDYNEK WIELORODZINNY – PRZYKŁAD

DANE TECHNICZNE O BUDYNKU:

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Rok budowy | lata 70-te XX wieku | |
| Opis technologii wznoszenia | Tradycyjna murowana cegłą ceramiczną pełną, z jedną centralnie położoną klatką schodową. | |
| Lokalizacja | Bolesławiec, woj. dolnośląskie. | |
| Przegrody | Ściany | Cegła pełna o grubości 51[cm], na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana |
| | Stropodach/dach | Stropodach płaski niewentylowany, wykonany z płyt kanałowych, ocieplony warstwą wełny mineralnej z lat 70-tych o grubości 2[cm], przykryty papą na płytach korytkowych |
| | Podłoga na gruncie/ strop do piwnicy (nieogrzewanej) | Podłoga na gruncie na podkładzie betonowym, ocieplona na całej powierzchni warstwą styropianu z lat 70-tych o grubości 2[cm], posadzka wykończona płytkami ceramicznymi |
| | Stolarka okienna | Okna PCV, rama czterokomorowa, szkolne szybą zespoloną jednokomorową o $U_g=1,1$ [W/m ² K] |
| | Stolarka drzwiowa | Drzwi zewnętrzne wejściowe do klatki schodowej nowe, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,6$ [W/m ² K] |
| Źródło ciepła | Mieszkaniowe gazowe kotły gazowe starego typu, pracujące również na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej | |
| Powierzchnia | Powierzchnia użytkowa: 675,34 [m ²] | |
| Zyski ciepła | Wewnętrzne zyski ciepła 4,5 [W/m ²] | |
| Użytkownicy | 50 mieszkańców | |

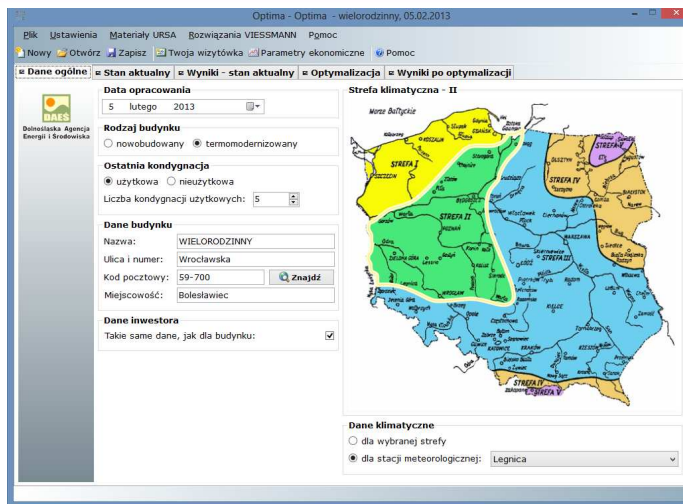
ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU OPTYMALIZACJI BUDYNKU WIELORODZINNEGO:

1. Ocieplenie ścian zewnętrznych
2. Ocieplenie stropodachu
3. Ocieplenie podłogi na gruncie
4. Zmiana źródła ciepła (przejsie z ogrzewania gazowego mieszkaniowego na ogrzewanie z miejskiej sieci ciepłej)
5. Modernizacja wentylacji.

1. WPROWADZENIE DANYCH OGÓLNYCH

Zakładka „Dane ogólne” wymaga wprowadzenia następujących informacji:

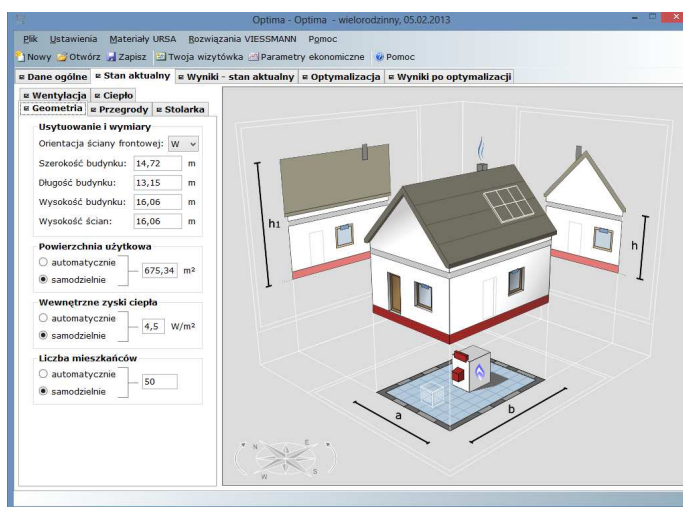
- a) data opracowania optymalizacji budynku
- b) rodzaj budynku (określić stan istniejący budynku)
- c) ostatnia kondygnacja (podać sposób użytkowania ostatniej kondygnacji budynku oraz określić ilość kondygnacji użytkowych)
- d) dane budynku (podać nazwę, adres oraz dane inwestora budynku)
- e) strefa klimatyczna (wskazać umiejscowienie budynku w strefie klimatycznej poprzez wybór odpowiedniej podziałki na mapie Polski)
- f) dane klimatyczne (wybrać uśrednione dane klimatyczne dla wytypowanej strefy klimatycznej lub wskazać najbliższą stację meteorologiczną dla rozpatrywanego budynku).



2. STAN AKTUALNY

Zakładka „Stan aktualny” wymaga uzupełnienia następujących danych:

a) Zakładka „Geometria”

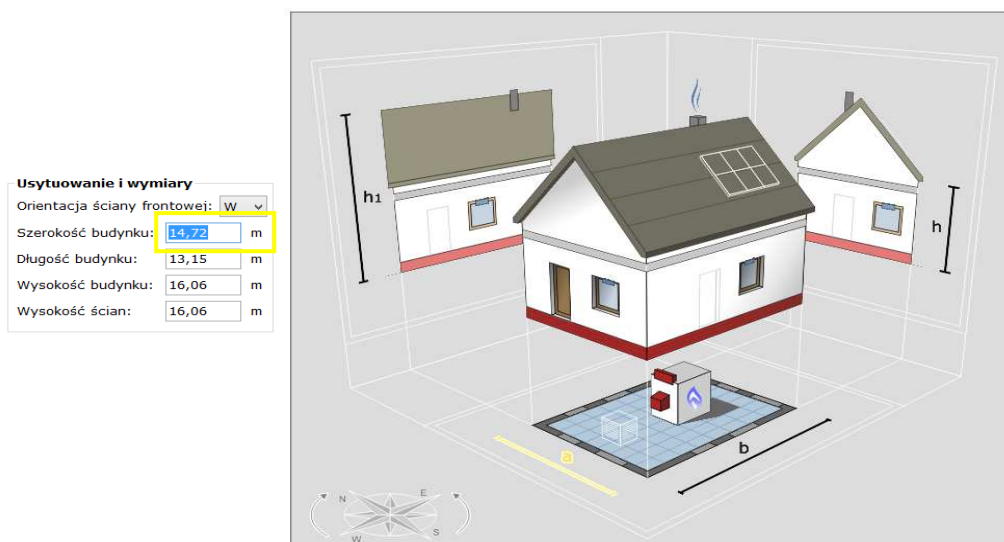


I. Ramka „Usytuowanie i wymiary” należy podać:

– usytuowanie ściany frontowej względem stron świata

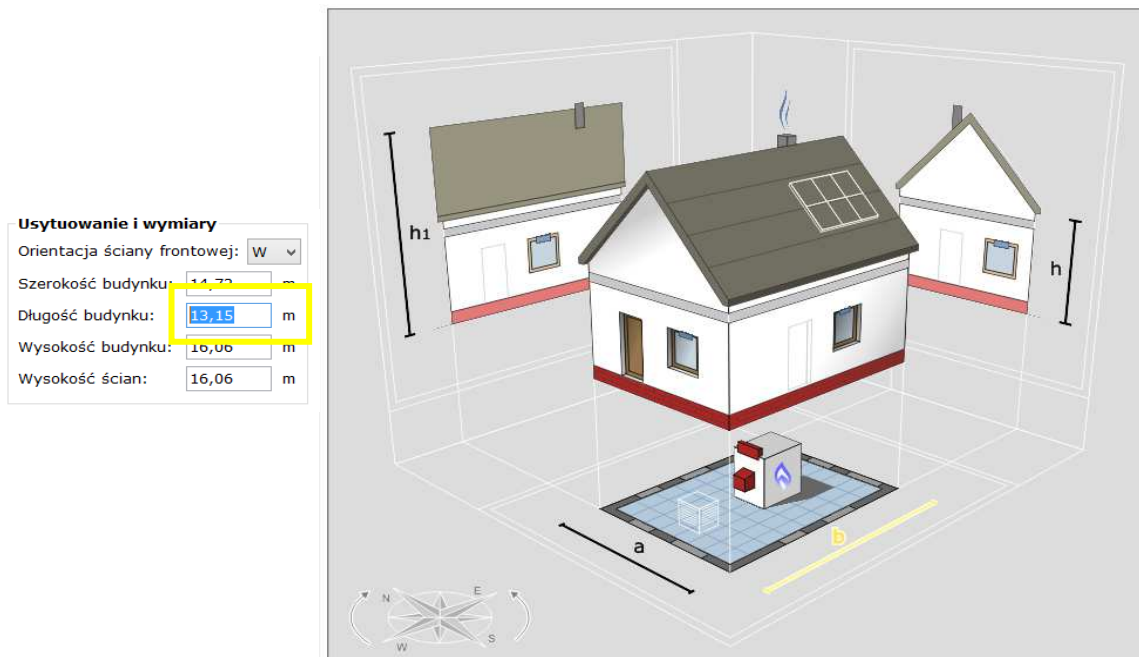
– szerokość budynku [m], na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku.

Uwaga: W trakcie uzupełniania danych o szerokości budynku podświetli się kontrolka aktualnie uzupełnianego wymiaru na schemacie budynku – wymiar „a”



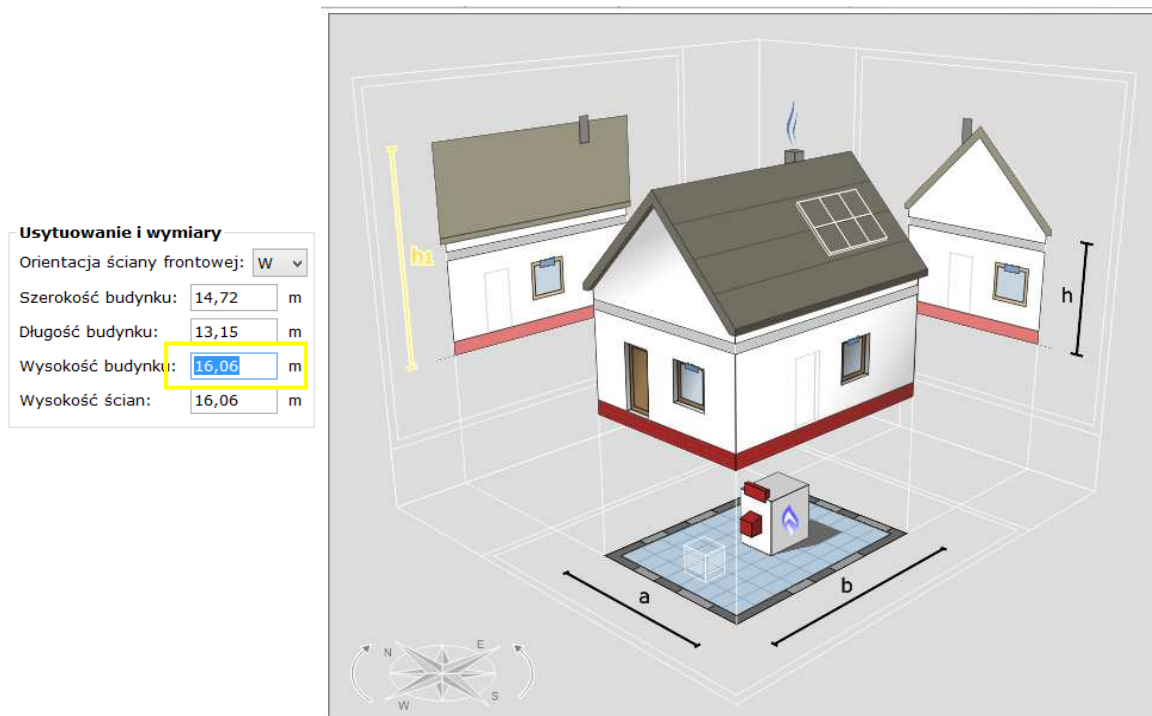
– długość budynku [m], na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku

Uwaga: W trakcie uzupełniania danych o długości budynku podświetli się kontrolka aktualnie uzupełnianego wymiaru na schemacie budynku – wymiar „b”



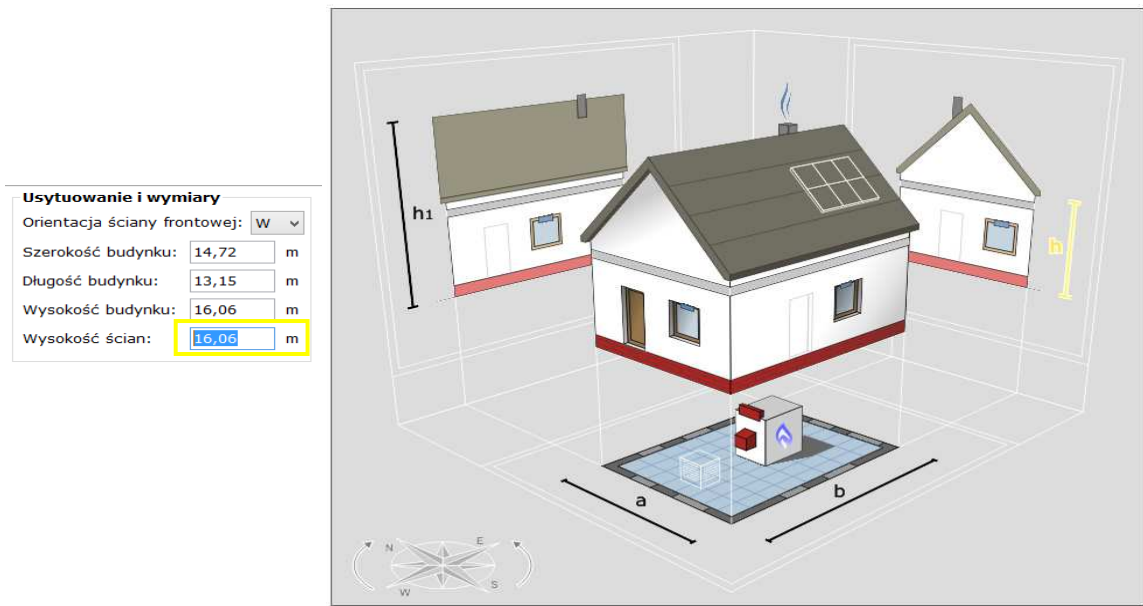
– wysokość budynku [m], na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku.

Uwaga: W trakcie uzupełniania danych o wysokości budynku do kalenicy, podświetli się kontrolka aktualnie uzupełnianego wymiaru na schemacie budynku – wymiar „h1”



– wysokość ścian [m], na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku.

Uwaga: W trakcie uzupełniania danych o wysokości ścian zewnętrznych, podświetli się kontrolka aktualnie uzupełnianego wymiaru na schemacie budynku – wymiar „h”



- II. Ramka „Powierzchnia użytkowa” wskazuje sposób obliczania powierzchni użytkowej w sposób:
 – automatyczny (wskaźnikowo), lub

Uwaga: Powierzchnia ruchu klatek schodowych przyjmowana jest do obliczeń jako powierzchnia użytkowa mieszkalna

- samodzielny (poprzez ręczne podanie powierzchni użytkowej budynku, na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku)

Powierzchnia użytkowa

automatycznie
 samodzielnie

675,34 m²

- III. Ramka „Wewnętrzne zyski ciepła”
 – automatyczny (wskaźnikowo)
 – samodzielny (poprzez ręczne podanie zysków wewnętrznych ciepła w budynku, na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku)

Wewnętrzne zyski ciepła

automatycznie
 samodzielnie

4,5 W/m²

- IV. Ramka „Liczba użytkowników”
 – automatyczny (wskaźnikowo)
 – samodzielny (poprzez ręczne podanie liczby mieszkańców/użytkowników w budynku, na podstawie dokumentacji technicznej lub koncepcji projektowej po wymiarach zewnętrznych ogrzewanej części budynku)

Liczba mieszkańców

automatycznie
 samodzielnie

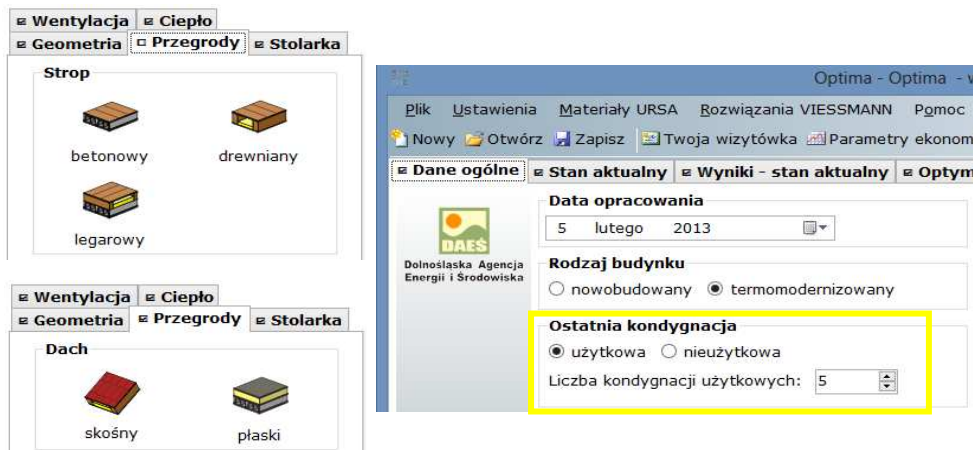
50

b) Zakładka „Przegrody”

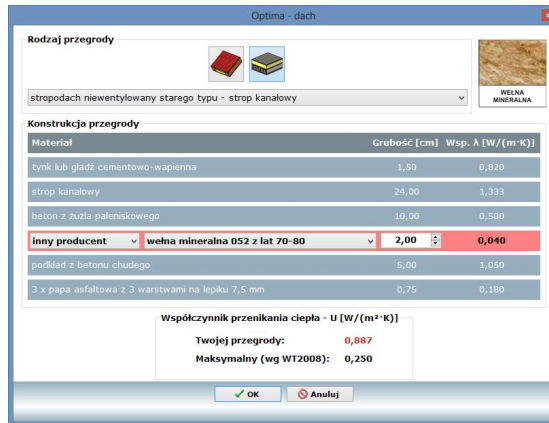


- I. Ramka „Dach” umożliwi określenie konstrukcji dachu/stropodachu poprzez wybór odpowiedniej przegrody z bazy przegród. Za pomocą myszki należy przeciągnąć ikonę przegrody dachu/stropodachu na schemat budynku, przy czym program sam wskazuje obszary schematu, na które można ikonę upuścić.

Uwaga: Definiowanie stropów możliwe jest w budynkach z ostatnią kondygnacją nieużytkową. Dachy i stropodachy wprowadza się jedynie w budynkach z ostatnią kondygnacją użytkową.



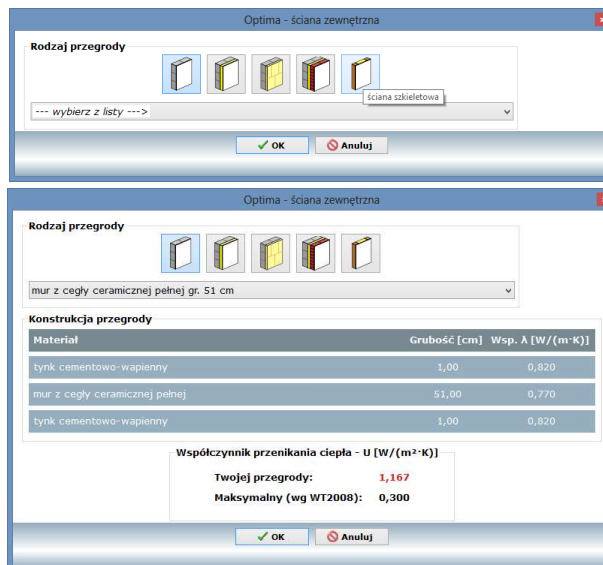
Dodatkowo istnieje możliwość edycji rodzaju oraz grubości materiału dociepleniowego we wskazanej przegrodzie, poprzez ręczne wpisanie odpowiedniej grubości izolacji lub skorzystanie z punktów zwiększających i zmniejszających grubość ocieplenia. W omawianym przykładzie wybrano stropodach niewentylowany starego typu – strop kanałowy.



II. Ramka „Ściana” umożliwia określenie konstrukcji ścian zewnętrznych poprzez wybór odpowiedniej przegrody z bazy przegród. Za pomocą myszki należy przeciągnąć ikonę przegrody ściany na schemat budynku, przy czym program sam wskazuje obszary schematu, na które można ikonę upuścić. Definiowanie ścian zewnętrznych podzielone jest na rodzaje konstrukcji ścian:

- ściana jednowarstwowa
- ściana dwuwarstwowa
- ściana kamienna
- ściana wielowarstwowa
- ściana szkieletowa

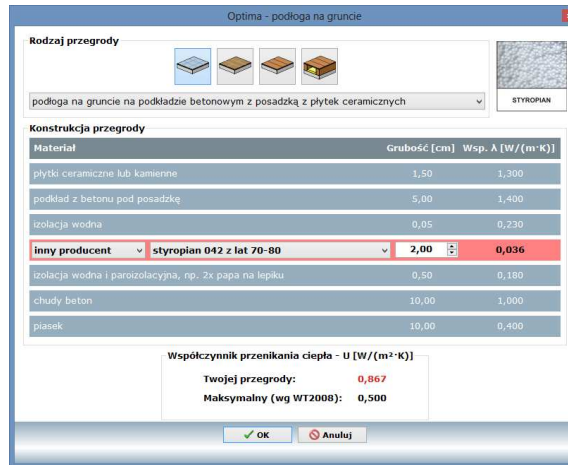
W omawianym przykładzie wybrano ścianę zewnętrzną jednowarstwową murowaną cegłą ceramiczną o grubości 51[cm], obustronnie otynkowaną.



III. Ramka „Podłoga” umożliwia określenie konstrukcji podłóg na gruncie poprzez wybór odpowiedniej przegrody z bazy przegród. Za pomocą myszki należy przeciągnąć ikonę przegrody podłogi na schemat budynku, przy czym program sam wskazuje obszary schematu, na które można ikonę upuścić. Definiowanie podłóg na gruncie podzielone jest na rodzaje konstrukcji podłóg:

- podłoga na betonie - ceramika
- podłoga na betonie - panele
- podłoga na betonie - drewno
- podłoga na betonie z legarami

W omawianym przykładzie wybrano podłogę na gruncie na podkładzie betonowym z posadzką z płytek ceramicznych, oraz wskazano grubość ocieplenia na całej powierzchni styropianem z lat 70-tych o grubości 2[cm].



- c) Zakładka „Stolarka” obejmuje szereg ikon reprezentujących różne rodzaje okien i drzwi. Za pomocą myszki można je przeciągać na schemat budynku, przy czym program sam wskazuje obszary schematu, na które można je upuścić.



Uwaga: Prawy przycisk myszy służy do usuwania przegród stolarki okiennej i drzwiowej.

- I. Ramka „Okna drewniane” należy podać współczynnik przenikania ciepła, powierzchnię przegrody poprzez zdefiniowanie szerokości oraz wysokości stolarki okiennej, oraz podanie ilości opisywanych okien. Definiowanie stolarki okiennej drewnianej podzielone jest na rodzaj szklenia przegrody oraz parametr współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K];
 - drewniane 1-szybowe
 - drewniane 2-szybowe
 - drewniane 3-szybowe

Rodzaj okien

drewniane PCV aluminiowe drew.-al.

drewniane - dwuszybowe z powłoką emisyjną o Uw=1,45 W/m²K i gG=0,63

Współczynnik przenikania ciepła okna bez osłony - Uw: 1,45 W/(m²·K)

Ostona przeciwsłoneczna - roleta / okiennice: --- wybierz z listy lub zostaw puste --->

Współczynnik przenikania ciepła okna z osłoną - Uw: 1,45 W/(m²·K)

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej oszklenia - gG: 0,63

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej okna - gc: 0,63 zastosuj typową firankę

Geometria

wstaw domyślną powierzchnię

Wymiar: [v]

Szerokość: 70 m

Wysokość: 1 m

Powierzchnia: 70,00 m²

Liczba: 1

Powierzchnia: 70 m²

Wsk. pow.: 10,37 %

W programie mamy także inny sposób wprowadzania stolarki tj. metodą wskaźnikową suwakiem w zależności od powierzchni użytkowej.

Rodzaj okien

drewniane PCV aluminiowe drew.-al.

drewniane - dwuszybowe z powłoką emisyjną o Uw=1,45 W/m²K i gG=0,63

Współczynnik przenikania ciepła okna bez osłony - Uw: 1,45 W/(m²·K)

Ostona przeciwsłoneczna - roleta / okiennice: --- wybierz z listy lub zostaw puste --->

Współczynnik przenikania ciepła okna z osłoną - Uw: 1,45 W/(m²·K)

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej oszklenia - gG: 0,63

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej okna - gc: 0,57 zastosuj typową firankę

Powierzchnia

Powierzchnia użytkowa budynku: 675,34 m²

Stosunek powierzchni okien do budynku: %

Powierzchnia okien: 74,29 m²

Powierzchnia ścian: 895,18 m²

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| 5,28 % | 7,86 % |
| 11,14 m ² | 18,57 m ² |
| 211,19 m ² | 236,40 m ² |
| 7,86 % | 12,31 % |
| 18,57 m ² | 26,00 m ² |
| 236,40 m ² | 211,19 m ² |

II. Ramka „Okna PCV” należy podać współczynnik przenikania ciepła, powierzchnię przegrody poprzez zdefiniowanie szerokości oraz wysokości stolarki okiennej, oraz podanie ilości opisywanych okien. Definiowanie stolarki okiennej PCV podzielone jest na rodzaj szklenia przegrody oraz parametr współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K];

- PCV 2-szybowe
- PCV 3-szybowe

W omawianym przykładzie wybrano stolarkę okienną PCV czterokomorową, szkloną pakietem dwuszybowym z powłoką emisyjną, szyba o Ug=1,1 [W/m²K].

Rodzaj okien

drewniane PCV aluminiowe drew.-al.

PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1

Współczynnik przenikania ciepła okna bez osłony - Uw: 1,65 W/(m²·K)

Ostona przeciwsłoneczna - roleta / okiennice: --- wybierz z listy lub zostaw puste --->

Współczynnik przenikania ciepła okna z osłoną - Uw: 1,65 W/(m²·K)

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej oszklenia - gG: 0,64

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej okna - gc: 0,64 zastosuj typową firankę

Geometria

wstaw domyślną powierzchnię

Wymiar: [v]

Szerokość: 70 m

Wysokość: 1 m

Powierzchnia: 70,00 m²

Liczba: 1

Powierzchnia: 70 m²

Wsk. pow.: 10,37 %

III. Ramka „Drzwi” należy podać współczynnik przenikania ciepła, powierzchnię przegrody poprzez zdefiniowanie szerokości oraz wysokości stolarki drzwiowej, oraz podanie ilości opisywanych drzwi. Definiowanie stolarki drzwiowej podzielone jest na parametr współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K]. W omawianym przykładzie wybrano stolarkę drzwiową nową o współczynniku przenikania ciepła Ud=2,6 [W/m²K].

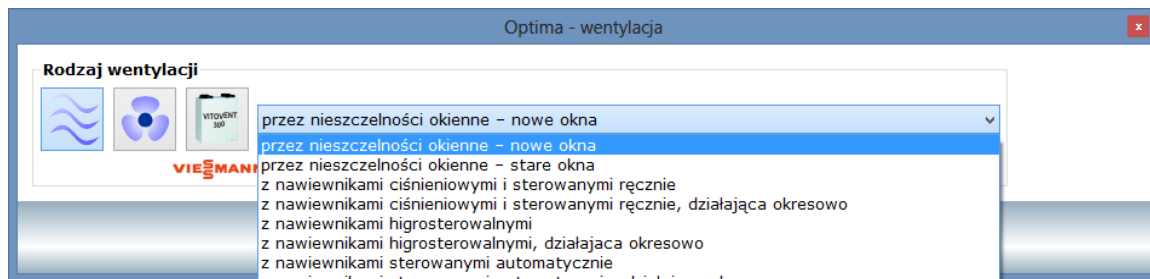
| Rodzaj drzwi | Geometria |
|--|--|
| drewniane nowe Współczynnik przenikania ciepła - U: 2,6 W/(m ² ·K) | wstaw domyślną powierzchnię Wymiar: Szerokość: 1 m Wysokość: 2 m Powierzchnia: 2,00 m ² Liczba: 1 Powierzchnia: 2 m ² Wsk. pow.: 0,30 % |

- d) Zakładka „Wentylacja” obejmuje ikony reprezentujące wentylację naturalną i mechaniczną. Za pomocą myszki można je przeciągać na schemat budynku, przy czym program sam wskazuje obszary schematu, na które można je upuścić.



Uwaga: Należy podać sposób wentylowania pomieszczeń poprzez wybranie odpowiedniego wariantu wentylacji w rozszerzeniu paska, oraz zatwierdzić przyciskiem OK.

W omawianym przykładzie wybrano wentylację naturalną realizowaną przez nieszczelności okienne – nowe okna.



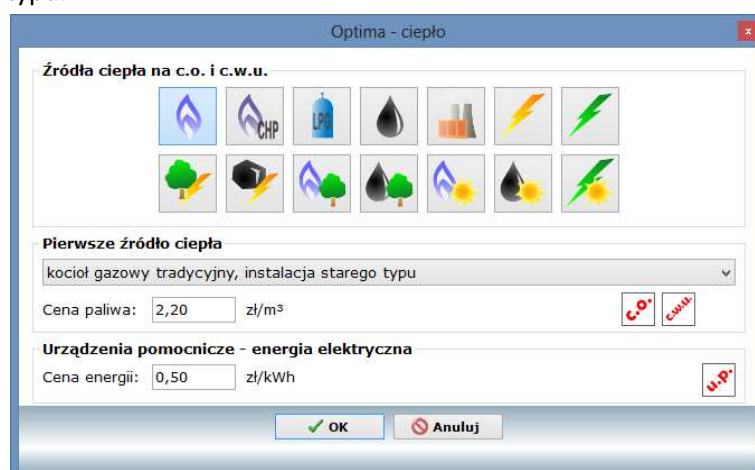
- e) Zakładka „Ciepło” zawiera dwie grupy ikon reprezentujące źródła ciepła na ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową. Pierwsza grupa zawiera układy jednoźródłowe, natomiast druga grupa – układy dwuźródłowe. Za pomocą myszki można je przeciągać na schemat budynku, przy czym program sam wskazuje obszary schematu, na które można je upuścić.



W ramce "Źródła ciepła na c.o. i c.w.u." należy zaznaczyć ikonkę reprezentującą paliwa wykorzystywane w źródłach ciepła budynku, przy czym pierwszy rząd zawiera układy jednoźródłowe, natomiast drugi – układy dwuźródłowe. Każdy nośnik energii ma przypisany jednostkowy cenę paliwa, oraz jednostkową cenę energii elektrycznej wykorzystywanej do napędów urządzeń pomocniczych (np. pomy obiegowe c.o., pompy cyrkulacyjne c.w.u., układy sterowania urządzeniami grzewczymi, itp.).

Uwaga: Istnieje możliwość edycji kosztów jednostkowych ceny paliwa po wybraniu odpowiedniego nośnika energii, poprzez zaznaczenie pola oraz ręczne wpisanie kosztów jednostkowych.

W omawianym przykładzie wybrano instalację ogrzewania mieszkaniowego opartą o mieszkaniowe kotły gazowe starego typu.



3. WYNIKI – STAN AKTUALNY

Zakładka „Stan aktualny” obrazuje wynik bilansu energetycznego ocenianego budynku oraz podaje szacunkowe koszty ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Dodatkowo istnieje możliwość wydruku bilansu energetycznego do pliku PDF (czerwona ramka).

[v] Dane ogólne [v] Stan aktualny [v] Wyniki - stan aktualny [v] Optymalizacja [v] Wyniki po optymalizacji

EP - TWÓJ BUDYNEK - STAN AKTUALNY
468,7 kWh/(m²·rok)

WG WYMAGAŃ WT2008 - BUDYNEK PRZEBUDOWYWANY
130,3 kWh/(m²·rok)

| Energia [kWh/(m ² ·rok)] | |
|-------------------------------------|-------|
| Energia końcowa (EK): | 416,4 |
| Energia pierwotna (EP): | 468,7 |
| Energia pierwotna wg WT2008: | 130,3 |

| Moc cieplna [kW] | |
|-----------------------------|-------|
| Na ogrzewanie i wentylację: | 82,2 |
| Na ciepłą wodę użytkową: | 48,6 |
| Razem: | 130,8 |

| Koszty eksploatacji budynku | |
|-------------------------------|------------------------|
| Roczny koszt ogrzewania: | 55727,31 zł |
| Miesięczny koszt ogrzewania: | 6,88 zł/m ² |
| Roczny koszt podgrzania wody: | 15756,35 zł |
| Roczny łączny koszt energii: | 71483,66 zł |

Drukuj certyfikat energetyczny

Uwaga: Dodatkowo możliwy jest wydruk certyfikatu energetycznego do w formacie PDF, który generuje się za pomocą przycisku „Drukuj certyfikat energetyczny”.

PRZYKŁAD WYDRUKU CERTYFIKATU ENERGETYCZNEGO STANU AKTUALNEGO OCENIANEGO BUDYNKU

Wroclawka, 59-700 Szeleniec

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku

EP - TWÓJ BUDYNEK - STAN AKTUALNY
468,7 kWh/(m²·rok)

WG WYMAGAŃ WT2008 - BUDYNEK PRZEBUDOWYWANY
130,3 kWh/(m²·rok)

| Zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | EK [kWh/(m ² ·rok)] | EP [kWh/(m ² ·rok)] |
| Twój budynek | 416,4 | 468,7 |
| Budynek przebudowywany wg WT2008 | brak wymagań | 130,3 |

| Projektowe obciążenie cieplne | |
|-------------------------------|----------|
| Na ogrzewanie i wentylację | 82,2 kW |
| Na ciepłą wodę użytkową | 48,6 kW |
| Razem | 130,8 kW |

| Koszty eksploatacji budynku | |
|--|------------------------|
| Roczny koszt ogrzewania | 55727,30 zł |
| Miesięczny koszt ogrzewania | 6,88 zł/m ² |
| Roczny koszt podgrzania wody użytkowej | 15756,35 zł |
| Roczny łączny koszt energii | 71483,66 zł |

| Informacje o budynku | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Ostatnia kondygnacja | użytkowa |
| Liczba kondygnacji użytkowych | 5 |
| Powierzchnia użytkowa | 675,34 m ² |
| Liczba mieszkań | 50 |
| Strefa klimatyczna | II |
| Stacja meteorologiczna | Legnica |

Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.3 1/5

Wroclawka, 59-700 Szeleniec

Schemat poglądowy budynku

| Wentylacja | |
|--|--|
| naturalna - przez przesłoneczności okienne - nowa okna | |
| wymiana powietrza: 2331,53 m ³ /h | |

| Ogrzewanie i ciepła woda użytkowa | |
|--|--|
| kolcol gazowy tradycyjny, instalacja starego typu na c.o. i c.w.u. | |

| Ceny paliw | |
|--------------------------|------------------------|
| Paliwo | Cena |
| gaz wysokometanowy GZ-50 | 2,20 zł/m ³ |
| energia elektryczna | 0,50 zł/kWh |

Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.3 2/5

Wrocławskie, 59-700 Bolesławiec

Przegrody

Ściany zewnętrzne

ściana Jednowarstwowa
mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm

Powierzchnia: 733,58 m²

Konstrukcja przegrody - stan aktualny

| Material | Współczynnik A [W/(m ² ·K)] | Grubość [cm] |
|--------------------------------|--|--------------|
| tynek cementowo-wapienny | 0,820 | 1,00 |
| mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,770 | 51,00 |
| tynek cementowo-wapienny | 0,820 | 1,00 |

Współczynniki przenikania ciepła

| | |
|---|-----------------------------|
| Współczynnik przenikania ciepła Twójjej ściany | 1,267 W/(m ² ·K) |
| Maksymalny współczynnik przenikania ciepła ściany wg WT2008 | 0,300 W/(m ² ·K) |

Podłogi

podłoga na betonie - ceramika
podłoga na gruncie na podkładzie betonowym z posadzką z płytek ceramicznych

Powierzchnia: 193,57 m²

Konstrukcja przegrody - stan aktualny

| Material | Współczynnik A [W/(m ² ·K)] | Grubość [cm] |
|--|--|--------------|
| płytki ceramiczne lub kamienne | 1,300 | 1,50 |
| podkład z betonu pod posadzkę | 1,400 | 5,00 |
| izolacja wodna | 0,250 | 0,05 |
| styropian podłogowy | 0,036 | 2,00 |
| izolacja wodna i parozabójcza, np. 2x papa na lepiku | 0,180 | 0,50 |
| żwiru beton | 1,000 | 10,00 |
| plasek | 0,400 | 10,00 |

Współczynniki przenikania ciepła

| | |
|--|-----------------------------|
| Współczynnik przenikania ciepła Twójjej podłogi | 0,867 W/(m ² ·K) |
| Maksymalny współczynnik przenikania ciepła podłogi wg WT2008 | 0,500 W/(m ² ·K) |

Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.8 3/5

Wrocławskie, 59-700 Bolesławiec

Dach

stropodach niewentylowany starego typu
stropodach niewentylowany starego typu - strop kanałowy

Powierzchnia: 193,57 m²

Konstrukcja przegrody - stan aktualny

| Material | Współczynnik A [W/(m ² ·K)] | Grubość [cm] |
|--|--|--------------|
| tynek lub gładź cementowo-wapienna | 0,820 | 1,50 |
| strop kanałowy | 1,333 | 24,00 |
| beton z żużla paleniskowego | 0,500 | 10,00 |
| włna mineralna 040 | 0,040 | 2,00 |
| podkład z betonu chudego | 1,050 | 5,00 |
| 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami na lepku 7,5 mm | 0,180 | 0,75 |

Współczynniki przenikania ciepła

| | |
|--|-----------------------------|
| Współczynnik przenikania ciepła Twójjej dachu | 0,887 W/(m ² ·K) |
| Maksymalny współczynnik przenikania ciepła dachu wg WT2008 | 0,250 W/(m ² ·K) |

Stalarka - okna

| Orientacja | Rodzaj | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik U [W/(m ² ·K)] | Współczynnik gc |
|------------|---|--------------------------------|--|-----------------|
| W | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 70,00 | 1,65 | 0,64 |
| E | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 71,40 | 1,65 | 0,64 |
| S | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 14,05 | 1,65 | 0,64 |
| N | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 4,15 | 1,65 | 0,64 |

Stalarka - drzwi

| Orientacja | Rodzaj | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik U [W/(m ² ·K)] |
|------------|----------------|--------------------------------|--|
| W | drewniane nowe | 2,00 | 2,60 |

Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.8 4/5

Wrocławskie, 59-700 Bolesławiec

Informacje o opracowaniu

Adres budynku: WIELORODZINNY
Wrocławskie
59-700 Bolesławiec

Data opracowania: 2013-02-05

Obliczony przez program bilans energetyczny budynku ma charakter szacunkowy i jako taki nie może służyć jako podstawa do sporządzenia prawomocnej projektowanej charakterystyki energetycznej, świadectwa charakterystyki energetycznej, audytu energetycznego lub pokrewnego dokumentu.

Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.8 5/5

4. OPTIMALIZACJA

Zakładka „Optymalizacja” umożliwi modelowanie budynku pod względem zużycia energii oraz kosztów związanych z ogrzewaniem i przygotowaniem ciepłej wody użytkowej. Dzieli się na:

- a) Zakładka „Przegrody” zawiera wszystkie przegrody zewnętrzne przypisane do budynku w bilansie energetycznym, które można w optymalizować poprzez ocieplenie lub docieplenie.

Uwaga: W przypadku budynków projektowanych program optymalizuje całkowitą grubość docieplenia. Innymi słowy – grubość izolacji podana w stanie projektowym nie ma wpływu na optymalną grubość ocieplenia wyznaczoną przez program w ramach optymalizacji (nie dotyczy to izolacji między krokwiemi w przegrodach szkieletowych – patrz. niżej).

Uwaga: W przypadku przegród szkieletowych program jest w stanie optymalizować jedynie grubość izolacji pod krokwiemi. W związku z tym w budynkach projektowanych należy z góry określić docelową grubość izolacji między krokwiemi. W efekcie, przegroda po optymalizacji będzie miała optymalną grubość izolacji pod krokwiemi przy założeniu, że grubość izolacji między krokwiemi pozostanie bez zmian w stosunku do stanu projektowego.

Uwaga: Jako że przegrody szkieletowe są przegrodami o konstrukcji niejednorodnej, to najbardziej efektywne wykorzystanie materiału izolacyjnego osiągniemy kładąc minimalną grubość izolacji między krokwiemi i maksymalną grubość izolacji pod nimi. Naturalnie nie zawsze jest to wykonalne z konstrukcyjnego punktu widzenia, a także zmniejsza kubaturę poddasza. W związku z tym dzieląc izolację na warstwę między i pod krokwiemi nie należy kierować się wyłącznie kryterium energetycznym.

Dociepleni podlegają następujące przegrody zewnętrzne:

- ściana
- podłoga
- strop (w budynkach z ostatnią kondygnacją nieużytkową) lub dach/stropodach (w budynkach z ostatnią kondygnacją użytkową)

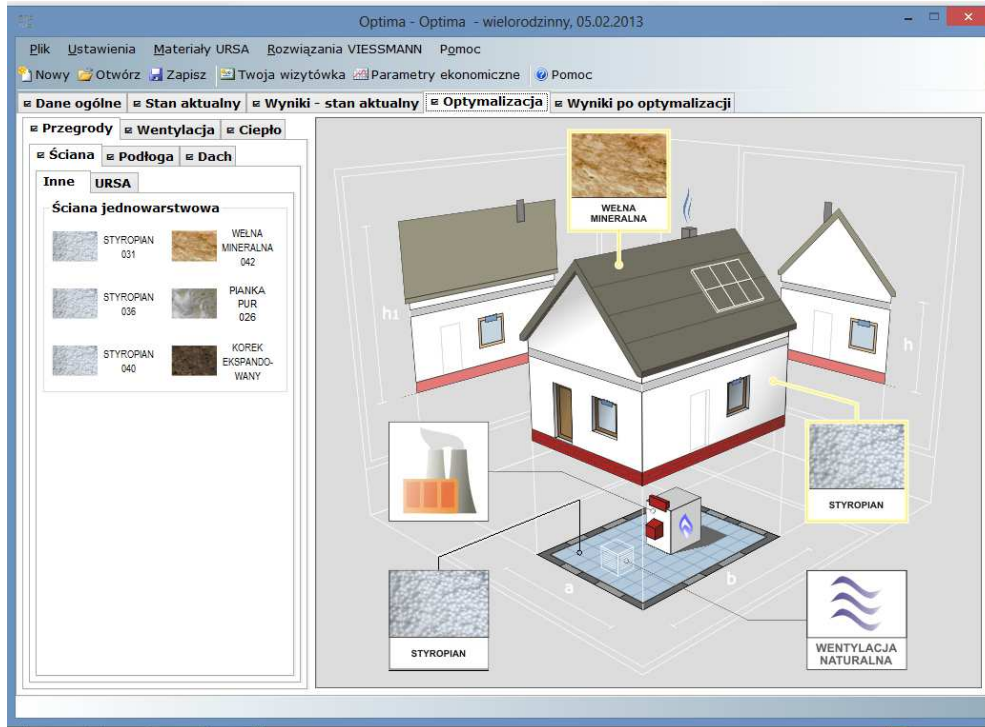


Uwaga: Jeśli w ocenianym budynku ściany mają konstrukcję szkieletową, to na zakładce „Ściana” znajdują się tylko i wyłącznie te materiały izolacyjne, które są stosowalne do ścian szkieletowych.

Przegrody można ocieplać na dwa sposoby:

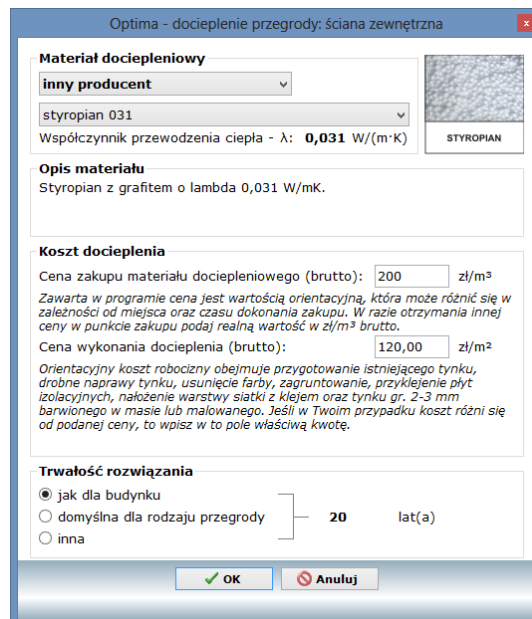
- przeciągając ikonki materiałów izolacyjnych z lewej części zakładki „Przegrody” na plakietki dociepleniowe na schemacie budynku
- klikając plakietki dociepleniowe na schemacie budynku

Podczas przeciągania materiałów dociepleniowych program sam wskazuje plakietki dociepleniowe, na które można je upuścić.



Uwaga: Prawy przycisk myszy służy do usuwania ocieplenia (docieplenia) przegród.

PRZYKŁAD OCIEPLENIA ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ: Należy wybrać z rozwijanej listy materiałów termoizolacyjnych interesujący nas materiał izolacyjny. W omawianym przykładzie wybrano płyty styropianowe o $\lambda=0,031$ [W/mK] oraz przyjęto orientacyjne ceny zakupu materiału i wykonania docieplenia (brutto) w sposób automatyczny.



Uwaga: Zgodnie z podpowiedzią programu cena w polu „Cena wykonania docieplenia (brutto)” jest ceną bazową dla 15 cm materiału izolacyjnego. Dla innych grubości cena ta jest automatycznie zmniejszana lub zwiększana przez program o deltę przypisaną na stałe do każdej pary przegroda-materiał. Dzięki temu, że typową grubością docieplenia jest właśnie 15 cm, to w polu tym wystarczy wpisać kwotę uzyskaną od wybranego wykonawcy docieplenia.

Należy również określić trwałość rozwiązania do optymalizacji metodą NPV. Dostępne są następujące opcje:

– jak dla budynku, czyli zgodnie z wartością podaną w oknie „Parametry ekonomiczne” (możliwe jest wybór 2 wariantów; domyśle oraz własne parametry)”

- domyślna dla rodzaju przegrody, czyli zgodnie z rodzajem przegrody i jego typowym poszyciem/elewacją
- inna, czyli własna, podana „z ręki”.

Optima - parametry ekonomiczne

domyślne ustaw własne

Optymalizacja metodą NPV

Czas korzystania z efektów inwestycji: **20** lat(a)

Stopa dyskontowa: **3,5** %

Stopa wzrostu kosztu ogrzewania: **6,5** %

Kogeneracja (CHP) i fotowoltaika (PV)

Kurs EURO: **4,15** zł/€

Cena skupu prądu do sieci: **0,19** zł/kWh

Cena certyfikatów za prąd z CHP: **0,29** zł/kWh

Cena certyfikatów za prąd z PV: **0,29** zł/kWh

Stawka podatku dochodowego: **19** %

OK Anuluj

Optima - parametry ekonomiczne

domyślne ustaw własne

Optymalizacja metodą NPV

Czas korzystania z efektów inwestycji: **31** lat(a)

Stopa dyskontowa: **4,6** %

Stopa wzrostu kosztu ogrzewania: **3,2** %

Kogeneracja (CHP) i fotowoltaika (PV)

Kurs EURO: **4,15** zł/€

Cena skupu prądu do sieci: **0,19** zł/kWh

Cena certyfikatów za prąd z CHP: **0,29** zł/kWh

Cena certyfikatów za prąd z PV: **0,29** zł/kWh

Stawka podatku dochodowego: **19** %

OK Anuluj

Uwaga: Wybór edycji własnych parametrów ekonomicznych wymaga wprowadzenia odpowiednich wartości, np. w oparciu o umowę na sprzedaż prądu do sieci lub średniorynkową cenę sprzedaży prądu do sieci.

W przypadku budynków projektowanych program automatycznie przyjmuje, że materiał dociepleniowy w optymalizacji jest taki sam, jak w stanie projektowym. Można go jednak zmienić i tym samym wykonać optymalizację porównawczą, odpowiadającą np. na pytanie: „jaka jest optymalna grubość pianki poliuretanowej w porównaniu do 10 cm wełny mineralnej i jaka jest opłacalność takiego przedsięwzięcia?”. W takim przypadku pianka poliuretanowa jest materiałem alternatywnym, natomiast wełna mineralna – materiałem w projekcie.

Optima - docieplenie przegrody: dach

| MATERIAŁ W PROJEKcie | MATERIAŁ ALTERNATYWNY |
|--|---|
| <p>Materiał dociepleniowy</p> <p>inny producent</p> <p>wełna mineralna 039</p> <p>Współczynnik przewodzenia ciepła - λ: 0,039 W/(m·K)</p> <p>Opis materiału</p> <p>Wełna mineralna o λ 0,039 W/mK.</p> <p>Koszt docieplenia</p> <p>Cena zakupu materiału dociepleniowego (brutto): 310 zł/m³</p> <p>Zawarta w programie cena jest wartością orientacyjną, która może różnić się w zależności od miejsca oraz czasu dokonania zakupu. W razie otrzymania innej ceny w punkcie zakupu podaj realną wartość w zł/m³ brutto.</p> <p>Cena wykonania docieplenia (brutto): 71,25 zł/m²</p> <p>Orientacyjny koszt robocizny obejmuje ułożenie materiału izolacyjnego. Jeśli w Twoim przypadku koszt różni się od podanej ceny, to wpisz w to pole właściwą kwotę.</p> | <p>Materiał dociepleniowy</p> <p>inny producent</p> <p>pianka poliuretanowa 027</p> <p>Współczynnik przewodzenia ciepła - λ: 0,027 W/(m·K)</p> <p>Opis materiału</p> <p>Pianka poliuretanowa o λ 0,027 W/mK.</p> <p>Koszt docieplenia</p> <p>Cena zakupu materiału dociepleniowego (brutto): 900 zł/m³</p> <p>Zawarta w programie cena jest wartością orientacyjną, która może różnić się w zależności od miejsca oraz czasu dokonania zakupu. W razie otrzymania innej ceny w punkcie zakupu podaj realną wartość w zł/m³ brutto.</p> <p>Cena wykonania docieplenia (brutto): 57,00 zł/m²</p> <p>Orientacyjny koszt robocizny obejmuje ułożenie materiału izolacyjnego. Jeśli w Twoim przypadku koszt różni się od podanej ceny, to wpisz w to pole właściwą kwotę.</p> |
| <p>Trwałość rozwiązania</p> <p><input type="radio"/> jak dla budynku</p> <p><input type="radio"/> domyślna dla rodzaju przegrody</p> <p><input checked="" type="radio"/> inna</p> <p>15 lat(a)</p> | |

OK Anuluj

W takim układzie zawsze należy pamiętać o skorygowaniu cen zakupu i wykonania docieplenia dla obydwu materiałów, przy czym niebieski przycisk przy materiale w projekcie służy do przywrócenia domyślnych cen dla tegoż materiału. Jest on szczególnie istotny w przypadku, gdy zmieniamy materiał w projektowej konstrukcji przegrody i następnie wracamy do okna służącego dociepleniu przegrody.

PRZYKŁAD OCIEPLENIA DACHU/STROPODACHU: Należy wybrać z rozwijanej listy materiałów termoizolacyjnych interesujący nas materiał izolacyjny. W omawianym przykładzie wybrano wełnę

mineralną o $\lambda=0,039$ [W/mK] oraz przyjęto orientacyjne ceny zakupu materiału i wykonania docieplenia (brutto) w sposób automatyczny.

Optima - docieplenie przegrody: dach

Materiał dociepleniowy

inny producent

welna mineralna 039

Współczynnik przewodzenia ciepła - λ : **0,039** W/(m·K)

Opis materiału

Welna mineralna o lambda 0,039 W/mK.

Koszt docieplenia

Cena zakupu materiału dociepleniowego (brutto): 270 zł/m³

Zawarta w programie cena jest wartością orientacyjną, która może różnić się w zależności od miejsca oraz czasu dokonania zakupu. W razie otrzymania innej ceny w punkcie zakupu podaj realną wartość w zł/m³ brutto.

Cena wykonania docieplenia (brutto): 75,00 zł/m²

Orientacyjny koszt robocizny obejmuje ułożenie warstwy izolacyjnej oraz wykonanie pokrycia papą. Jeśli w Twoim przypadku koszt różni się od podanej ceny, to wpisz w to pole właściwą kwotę.

Trwałość rozwiązania

jak dla budynku

domyślna dla rodzaju przegrody

inna

20 lat(a)

OK Anuluj

PRZYKŁAD OCIEPLENIA PODŁOPGI NA GRUNCIE: Należy wybrać z rozwijanej listy materiałów termoizolacyjnych interesujący nas materiał izolacyjny. W omawianym przykładzie wybrano płyty styropianowe podłogowe o $\lambda=0,036$ [W/mK] oraz przyjęto orientacyjne ceny zakupu materiału i wykonania docieplenia (brutto) w sposób automatyczny.

Optima - docieplenie przegrody: podłoga na gruncie

Materiał dociepleniowy

inny producent

styropian podłogowy

Współczynnik przewodzenia ciepła - λ : **0,036** W/(m·K)

Opis materiału

Styropian podłogowy o lambda 0,036 W/mK.

Koszt docieplenia

Cena zakupu materiału dociepleniowego (brutto): 165 zł/m³

Zawarta w programie cena jest wartością orientacyjną, która może różnić się w zależności od miejsca oraz czasu dokonania zakupu. W razie otrzymania innej ceny w punkcie zakupu podaj realną wartość w zł/m³ brutto.

Cena wykonania docieplenia (brutto): 120,00 zł/m²

Orientacyjny koszt robocizny związanej z demontażem starej warstwy wykończeniowej, np.: izolacji p.wilgociowej, płytek ceramicznych i warstwy betonu, następnie ułożenie płyt izolacyjnych, odpowiednich folii lub papy oraz warstwy betonu i podłogi. Jeśli w Twoim przypadku koszt różni się od podanej ceny, to wpisz w to pole właściwą kwotę.

Trwałość rozwiązania

jak dla budynku

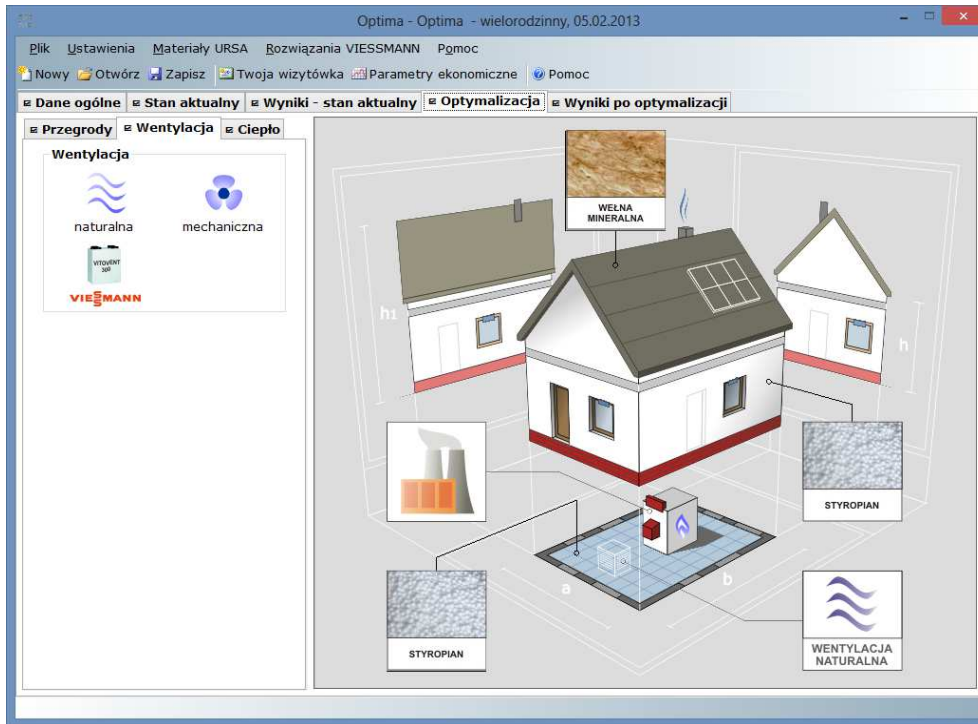
domyślna dla rodzaju przegrody

inna

20 lat(a)

OK Anuluj

b) Zakładka „Wentylacja” służy do wprowadzenia informacji o alternatywnym systemie wentylacji, którego zastosowanie rozważane jest w ocenianym budynku.

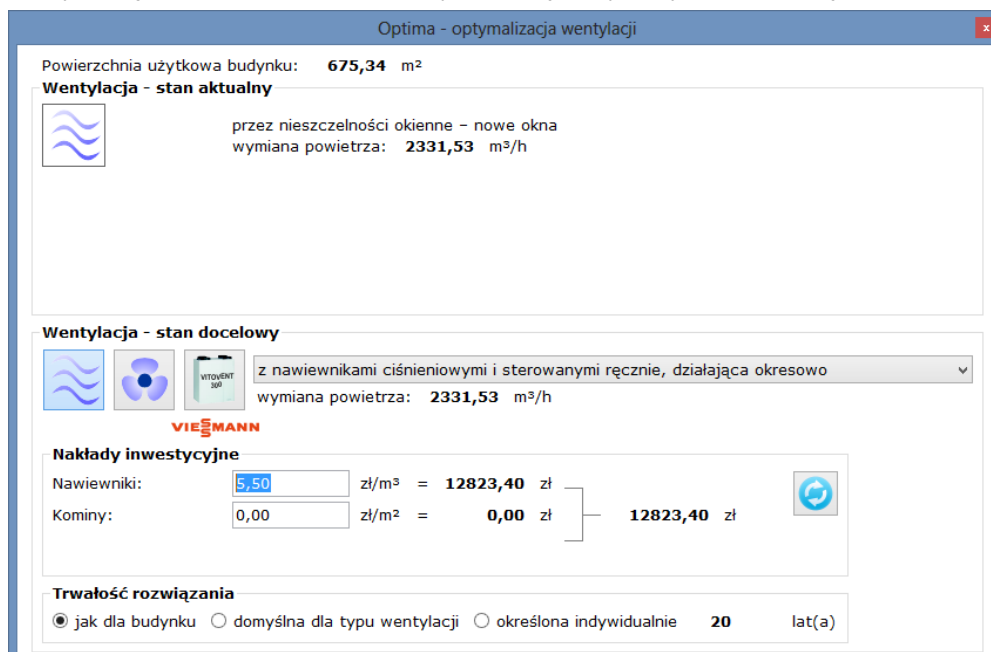


Wentylację można optymalizować na dwa sposoby:

- przeciągając ikonkę rodzaju wentylacji z lewej części zakładki „Wentylacja” na plaketkę optymalizacyjną na schemacie budynku
- klikając plaketkę optymalizacyjną na schemacie budynku.

Uwaga: Prawy przycisk myszy służy do usuwania optymalizacji wentylacji.

W omawianym przykładzie wybrano wentylację naturalną realizowaną przez nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie z ograniczeniem czasu działania. Nakłady inwestycyjne dla nowych nawiewników ciśnieniowych wynoszą 5,50 zł/m³. Inwestor nie przewiduje naprawy/modernizacji kominów.



W oknie „Optymalizacja wentylacji” znajduje się powierzchnia użytkowa budynku. Ma ona charakter informacyjny i jest o tyle istotna, że to od niej naliczane są nakłady na kminy/kanały oraz ewentualny wymiennik gruntowy. W ramce „Wentylacja – stan projektowy/aktualny” program podaje rodzaj wentylacji

oraz obliczeniową wymianę powietrza w stanie przed optymalizacją [m^3/h]. Jest to istotna wartość, gdyż od niej naliczane są nakłady na nawiewniki/system.

W ramce „Wentylacja – stan docelowy” należy zaznaczyć jedną z trzech ikon symbolizujących wentylację naturalną, mechaniczną oraz mechaniczną firmy Viessmann, po czym wybrać z listy docelowy rodzaj wentylacji. W odpowiedzi program wypisuje docelową, obliczeniową wymianę powietrza [m^3/h].

Następnie należy określić trwałość rozwiązania do optymalizacji metodą NPV. Dostępne są następujące opcje:

- jak dla budynku, czyli zgodnie z wartością podaną w oknie „Parametry ekonomiczne”
- domyślna dla typu wentylacji, czyli zgodnie z wybranym rodzajem wentylacji
- określona indywidualnie, czyli własna, podana „z ręki”

I. Budynek termomodernizowany (oceniany)

W budynkach termomodernizowanych nakłady inwestycyjne określa się wyłącznie dla stanu docelowego.

W tym celu należy korygować następujące ceny odczytane przez program z bazy danych:

- nawiewniki / system – w $\text{zł}/\text{m}^3$ docelowej wymiany powietrza
- kominy / kanały – w $\text{zł}/\text{m}^2$ powierzchni użytkowej budynku
- wymiennik gruntowy (tylko w przypadku wentylacji mechanicznej) – w $\text{zł}/\text{m}^2$ powierzchni użytkowej budynku

PRZYKŁAD KORYGOWANIA CEN DLA PRZYPADKU WENTYLACJI MECHANICZNEJ

| Nakłady inwestycyjne | | | |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|
| System: | <input type="text" value="11,90"/> | $\text{zł}/\text{m}^3 =$ | 25895,49 zł |
| Kanały: | <input type="text" value="113,43"/> | $\text{zł}/\text{m}^2 =$ | 76603,82 zł |
| Wymiennik gruntowy: | <input type="text" value="136,83"/> | $\text{zł}/\text{m}^2 =$ | 92406,77 zł |
| | | | 229989,17 zł (z czyszczeniem instalacji) |

Uwaga: W przypadku większości wentylacji mechanicznych program automatycznie dolicza do sumy w/w pozycji wyrażony procentowo dodatek na czyszczenie instalacji. Dodatkowo niebieski przycisk służy do przywracania cen bazodanowych. Odczytywane z bazy danych ceny są również automatycznie korygowane o współczynnik zależny od kubatury zewnętrznej budynku V_e . Uwzględnia on fakt, iż ceny jednostkowe w budynkach o dużej kubaturze są mniejsze niż w budynkach o małej kubaturze.

II. Budynek projektowany

W budynkach projektowanych nakłady inwestycyjne określa się zarówno dla stanu docelowego, jak i projektowego. Dzięki temu program jest w stanie automatycznie obliczyć i przyjąć na potrzeby optymalizacji różnicę nakładów między stanem docelowym, a projektowym.

Optima - optymalizacja wentylacji

Powierzchnia użytkowa budynku: **675,34 m²**

Wentylacja - stan projektowy

przez nieszczelności okienne - nowe okna
wymiana powietrza: **2331,53 m³/h**

Nakłady inwestycyjne

| | | | | |
|-------------|------|---------------------|-------------|----------------------|
| Nawiewniki: | 5,50 | zł/m ³ = | 12823,40 zł | } 60840,07 zł |
| Kominy: | 71,1 | zł/m ² = | 48016,67 zł | |

Wentylacja - stan docelowy

mechaniczna z rekuperatorem o $\eta=65\%$ i wymiennikiem gruntowym, działająca okresowo
wymiana powietrza: **2176,09 m³/h**

Nakłady inwestycyjne

| | | | | |
|---------------------|--------|---------------------|-------------|--|
| System: | 27,76 | zł/m ³ = | 60408,30 zł | } 235642,67 zł (z czyszczeniem instalacji) |
| Kanały: | 87,26 | zł/m ² = | 58930,17 zł | |
| Wymiennik gruntowy: | 118,99 | zł/m ² = | 80358,71 zł | |

Trwałość rozwiązania

jak dla budynku domyślna dla typu wentylacji określona indywidualnie **20** lat(a)

Różnica nakładów między stanem docelowym a projektowym

| | | | | |
|----------------------|--------|---------------------|-------------|--|
| Nawiewniki / system: | 22,26 | zł/m ³ = | 47584,90 zł | } 174802,60 zł (z czyszczeniem instalacji) |
| Kominy / kanały: | 16,16 | zł/m ² = | 10913,49 zł | |
| Wymiennik gruntowy: | 118,99 | zł/m ² = | 80358,71 zł | |

c) Zakładka „Ciepło” służy do wprowadzenia informacji o alternatywnym systemie grzewczym, którego zastosowanie rozważa się w analizowanym budynku. System grzewczy można optymalizować na dwa sposoby:

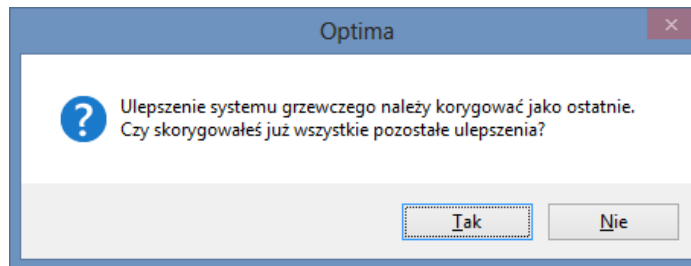
- przeciągając ikonkę paliw(a) z lewej części zakładki Ciepło na plaketkę optymalizacyjną na schemacie budynku
- klikając plaketkę optymalizacyjną na schemacie budynku.

W omawianym przykładzie wybrano nowe źródło ciepła dla budynku, ciepło z sieci ciepłej.

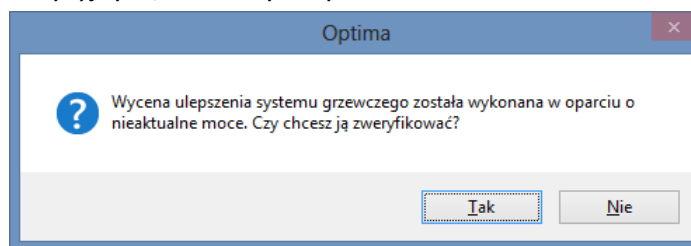
Uwaga: Prawy przycisk myszy służy do usuwania optymalizacji ciepła.

Zawsze przed otwarciem okna służącego optymalizacji systemu grzewczego program informuje, iż ulepszenie systemu grzewczego należy wprowadzać jako ostatnie i zadaje pytanie, czy wprowadzone zostały już wszystkie pozostałe ulepszenia. Wynika to z tego, iż wycena nakładów inwestycyjnych opiera się

w przeważającej mierze na wskaźnikach zależnych od docelowej mocy cieplnej budynku. Docelowej, czyli uwzględniającej ewentualne docieplenie przegród oraz modernizację systemu wentylacji. Dlatego też przed przystąpieniem do optymalizacji systemu grzewczego program musi znać szczegóły wszystkich pozostałych ulepszeń.



Uwaga: W przypadku niedopilnowania wymogu, aby ulepszenie systemu grzewczego było wprowadzane/edytowane jako ostatnie, to program wychwyci to przy próbie przejścia do wyników po optymalizacji i zaproponuje nam powrót do okna służącego optymalizacji systemu grzewczego w celu weryfikacji nakładów inwestycyjnych, co należy uczynić.



W górnej części ekranu „Optymalizacja ciepła” znajduje się szereg parametrów o charakterze informacyjnym, jak:

- moc cieplna budynku w stanie docelowym [kW]
- moc kogeneracji (CHP) [kW]
- powierzchnia użytkowa budynku.

| Moc cieplna [kW] - stan docelowy (do nakładów inwestycyjnych) | | | Moc kogeneracji (CHP) [kW] | | Powierzchnia użytkowa budynku: 675,34 m ² |
|---|------|---|----------------------------|-----|---|
| Na ogrzewanie i wentylację: | 45,2 | } | Stan aktualny: | 0,0 | |
| Na ciepłą wodę użytkową: | 48,6 | | Stan docelowy: | 0,0 | |

Uwaga: Od informacji zawartych powyżej naliczane są poszczególne składowe nakłady inwestycyjnych.

I. Zakładka „Źródła ciepła”, w ramce „Stan projektowy/aktualny” program podaje rodzaj systemu grzewczego oraz ceny paliw i energii elektrycznej w stanie przed optymalizacją.

W ramce „Stan docelowy” należy zaznaczyć jedną z ikon symbolizujących różne rodzaje paliw oraz wybrać z listy docelowy układ źródeł ciepła, a następnie skorygować ceny paliw i energii elektrycznej.

Dodatkowo należy określić trwałość rozwiązania do optymalizacji metodą NPV. Dostępne są następujące opcje:

- jak dla budynku, czyli zgodnie z wartością podaną w oknie „Parametry ekonomiczne”
- domyślna dla rozwiązania, czyli zgodnie z wybranym rodzajem systemu grzewczego
- określona indywidualnie, czyli własna, podana „z ręki”.

Optima - optymalizacja c.o. i c.w.u.

Moc ciepła [kW] - stan docelowy (do nakładów inwestycyjnych) 93,8

Moc kogeneracji (CHP) [kW] Stan aktualny: 0,0 Stan docelowy: 0,0

Powierzchnia użytkowa budynku: 675,34 m²

Na ogrzewanie i wentylację: 45,2

Na ciepłą wodę użytkową: 48,6

Źródła ciepła | **Nakłady inwestycyjne**

Stan aktualny
Źródła ciepła na c.o. i c.w.u.
kocioł gazowy tradycyjny, instalacja starego typu na c.o. i c.w.u.

Stan docelowy
Źródła ciepła na c.o. i c.w.u.

Pierwsze źródło ciepła: kocioł gazowy tradycyjny, instalacja starego typu

Pierwsze źródło ciepła: kompaktowy węzeł ciepła, nowa instalacja

Cena paliwa: 2,20 zł/m³

Cena ciepła: 50,00 zł/GJ

Urządzenia pomocnicze - energia elektryczna

Urządzenia pomocnicze - energia elektryczna

Cena energii: 0,50 zł/kWh

Cena energii: 0,65 zł/kWh

Trwałość rozwiązania

jak dla budynku

domyślna dla rozwiązania

określona indywidualnie

20 lat(a)

OK Anuluj

Uwaga: Od informacji zawartych powyżej naliczane są poszczególne składowe nakładów inwestycyjnych.

- II. W zakładce „Nakłady inwestycyjne – budynek termomodernizowany” określa się wyłącznie dla stanu docelowego. W tym celu należy skorygować następujące ceny odczytane przez program z bazy danych:
- źródła ciepła – w zł/kW docelowej mocy na ogrzewanie i wentylację
 - instalacja – w zł/kW docelowej mocy na ogrzewanie i wentylację oraz zł/m² powierzchni użytkowej budynku
 - przygotowanie c.w.u. – w zł/kW docelowej mocy cieplnej na c.w.u.
 - kolektory słoneczne – w zł/kW docelowej mocy cieplnej na c.w.u.
 - kogenerator (CHP) – w zł/kW docelowej mocy na CHP

Niebieski przycisk służy do przywracania cen bazodanowych.

| Stan docelowy | | | |
|-----------------------|--------|-------------------|---------------------|
| Źródła ciepła: | 245,69 | zł/kW c.o. | = 11105,30 zł |
| Instalacja: | 650,00 | zł/kW c.o. | = 29380,28 zł |
| | 95,00 | zł/m ² | = 64157,30 zł |
| Przygotowanie c.w.u.: | 47,79 | zł/kW c.w.u. | = 2321,15 zł |
| | | | 106964,03 zł |

Uwaga: Odczytywane z bazy danych ceny są również automatycznie korygowane o współczynniki zależne od mocy cieplnej. Uwzględniają one fakt, iż ceny jednostkowe w budynkach o dużej mocy cieplnej są mniejsze niż w budynkach o małej mocy.

- III. Zakładka „Nakłady inwestycyjne – budynek projektowany” pozwala w budynkach projektowanych określić nakłady inwestycyjne zarówno dla stanu docelowego, jak i projektowego. Dzięki temu program jest w stanie automatycznie obliczyć i przyjąć na potrzeby optymalizacji różnicę nakładów między stanem docelowym, a projektowym.

Optima - optymalizacja c.o. i c.w.u.

Moc cieplna [kW] - stan docelowy (do nakładów inwestycyjnych)
 Na ogrzewanie i wentylację: **45,2**
 Na ciepłą wodę użytkową: **48,6** → **93,8**

Moc kogeneracji (CHP) [kW]
 Stan projektowy: **0,0**
 Stan docelowy: **0,0**

Powierzchnia użytkowa budynku: **675,34 m²**

Źródła ciepła | **Nakłady inwestycyjne**

Stan projektowy

| | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------------|---|----------|---------------------|
| Źródła ciepła: | 430,48 | zł/kW c.o. | = | 19456,99 | zł |
| Instalacja: | 550,00 | zł/kW c.o. | = | 24859,09 | zł |
| | 75,00 | zł/m ² | = | 50650,50 | zł |
| Przygotowanie c.w.u.: | 334,53 | zł/kW c.w.u. | = | 16248,08 | zł |
| | | | | | 111214,66 zł |

Stan docelowy

| | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------------|---|----------|---------------------|
| Źródła ciepła: | 245,69 | zł/kW c.o. | = | 11104,78 | zł |
| Instalacja: | 650,00 | zł/kW c.o. | = | 29378,93 | zł |
| | 95,00 | zł/m ² | = | 64157,30 | zł |
| Przygotowanie c.w.u.: | 47,79 | zł/kW c.w.u. | = | 2321,15 | zł |
| | | | | | 106962,16 zł |

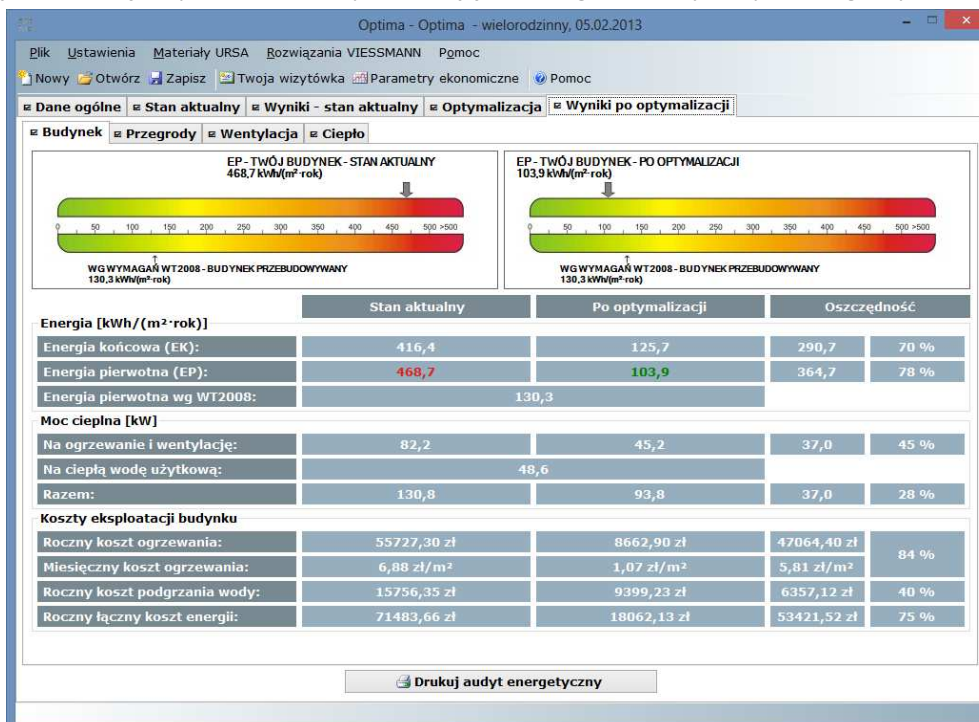
Różnica nakładów między stanem docelowym a projektowym

| | | | | | |
|-----------------------|---------|-------------------|---|-----------|--------------------|
| Źródła ciepła: | -184,79 | zł/kW c.o. | = | -8352,20 | zł |
| Instalacja: | 100,00 | zł/kW c.o. | = | 4519,83 | zł |
| | 20,00 | zł/m ² | = | 13506,80 | zł |
| Przygotowanie c.w.u.: | -286,74 | zł/kW c.w.u. | = | -13926,93 | zł |
| Kolektory słoneczne: | 0,00 | zł/kW c.w.u. | = | 0,00 | zł |
| Kogenerator (CHP): | 0,00 | zł/kW c.h.p. | = | 0,00 | zł |
| | | | | | -4252,50 zł |

OK Anuluj

5. WYNIKI PO OPTIMALIZACJI

Wprowadzony bilans energetyczny oraz optymalizacja przegród i systemu grzewczego pozwala na ocenę energetyczną budynku poprzez generację końcowych wyników założeń projektowych. Zakładka „Wyniki po optymalizacji” dzieli się na podzakładki reprezentujące szczegółowe wyniki poszczególnych ulepszeń.



- a) Zakładka „Budynek” prezentuje porównanie parametrów energetycznych (zapotrzebowanie na energię oraz moc cieplną) oraz ekonomicznych (koszty eksploatacji) budynku przez optymalizacją i po optymalizacji, czyli z uwzględnieniem WSZYSTKICH wprowadzonych ulepszeń (także tych, które okazały się nieoptymalne). Zawiera następujące informacje:

- I. Wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową (EK) oraz pierwotną (EP) budynku przed i po optymalizacji oraz graniczny wskaźnik zapotrzebowania budynku referencyjnego na energię pierwotną (EP wg WT2008)
- II. Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną na ogrzewanie i wentylację oraz ciepłą wodę użytkową przed i po optymalizacji
- III. Koszty eksploatacji budynku przed i po optymalizacji.

b) Zakładka „Przegrody” prezentuje szczegółowe wyniki optymalnego doboru ocieplenia dla ścian, dachu/stropodachu, stropu, podłogi na gruncie.

Uwaga: W przypadku budynków projektowanych program optymalizuje całkowitą grubość docieplenia, gdzie grubość izolacji podana w stanie projektowym nie ma wpływu na optymalną grubość ocieplenia wyznaczoną przez program w ramach optymalizacji (nie dotyczy to izolacji między krokwiami w przegrodach szkieletowych).

Uwaga: W przypadku przegród szkieletowych program jest w stanie optymalizować jedynie grubość izolacji pod krokwiami. W związku z tym w budynkach projektowanych należy z góry określić docelową grubość izolacji między krokwiami. W efekcie, przegroda po optymalizacji będzie miała optymalną grubość izolacji pod krokwiami przy założeniu, że grubość izolacji między krokwiami pozostanie bez zmian w stosunku do stanu projektowego.

Uwaga: W przypadku przegród szkieletowych (konstrukcja niejednorodna) najbardziej efektywne wykorzystanie materiału izolacyjnego osiągnie się stosując minimalną grubość izolacji między krokwiami i maksymalną grubość izolacji pod nimi. Naturalnie nie zawsze jest to wykonalne z konstrukcyjnego punktu widzenia, a także zmniejsza kubaturę poddasza. W związku z tym dzieląc izolację na warstwę między i pod krokwiami nie należy kierować się wyłącznie kryterium energetycznym.

W celu podejrzenia wyników obliczeń dla danej przegrody należy wybrać jej nazwę z listy rozwijanej u góry zakładki.

Optima - Optima - wielorodziny, 05.02.2013

Przegroda: ściana zewnętrzna - mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm

| d [cm] | U [W/(m ² ·K)] | Nu [zł/m ²] | NPV [zł/m ²] | Czas [lat(a)] | NPV [zł] |
|-----------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------|------------------|
| 20 | 0,137 | 161,75 | 385,55 | 16 | 196985,71 |
| 21 | 0,131 | 164,10 | 386,27 | 17 | 222464,56 |
| 22 | 0,126 | 166,45 | 386,74 | 18 | 248681,92 |
| 23 | 0,121 | 168,80 | 387,00 | 19 | 275659,20 |
| 24 | 0,116 | 171,15 | 387,05 | 20 | 303418,44 |
| 25 | 0,112 | 173,50 | 386,94 | 21 | 331982,29 |
| 26 | 0,108 | 175,85 | 386,66 | 22 | 361374,08 |
| 27 | 0,105 | 178,20 | 386,25 | 23 | 391617,80 |
| 28 | 0,101 | 180,55 | 385,71 | 24 | 422738,16 |
| 29 | 0,098 | 182,90 | 385,06 | 25 | 454760,55 |

Materiał izolacyjny: styropian 031
 Współczynnik λ: 0,031 W/(m·K)
 Optymalna grubość: 24 cm
 Nakłady: 125552,97 zł

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Straty przed 74315 kWh/rok 17331,42 | Straty po 7100 kWh/rok 1655,88 zł/rok | Oszczędności 67215 kWh/rok 15675,53 90 % | Efektywność ekonomiczna SPBT: 8,0 lat(a) DPBT: 7,1 lat(a) NPV: 303418,44 zł | Wsp. przenikania ciepła - U [W/(m²·K)] Stan aktualny: 1,167 Maksymalny wg WT2008: 0,300 Z optymalnym dociepleniem: 0,116 |
|--|--|--|---|---|

Podsumowanie
 Docieplenie przegrody typu mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm materiałem styropian 031 o gr. 24 cm przyniesie zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie o 67215 kWh rocznie, tj. o 15675,53 zł (90 %), co przy jej zakładanej trwałości na poziomie 20 lat przyniesie 313510,60 zł oszczędności. Dodatnia wartość NPV (303418,44 zł w kontekście całej przegrody) - przy przyjętych parametrach technicznych i ekonomicznych - świadczy o ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia.

Drukuj audyt energetyczny

Tabela znajdująca się z lewej strony zakładki zawiera wyniki obliczeń dla grubości docieplenia od 1 do 100 cm. Wartość optymalnej grubości izolacji wyróżniona jest żółtym tłem. Na szczególną uwagę zasługuje wskaźnik NPV (Net Present Value) [zł/m²]. Wartość bieżąca netto jest sumą osiągniętych korzyści z realizacji

inwestycji, odnoszonych do roku bazowego, w którym poniesiono jej koszty, z potrąceniem nakładów inwestycyjnych. Wartość maksymalna NPV jest wartością optymalną.

Uwaga: Przedsięwzięcie optymalizacyjne można uznać za opłacalne jedynie w przypadku uzyskania dodatniej wartości NPV dla grubości optymalnej docieplenia.

Przycisk „Wykres NPV – grubość” uruchamia okno z wykresem zależności wskaźnika NPV od grubości docieplenia dla całego przedziału, tj. od 1 do 100 cm.

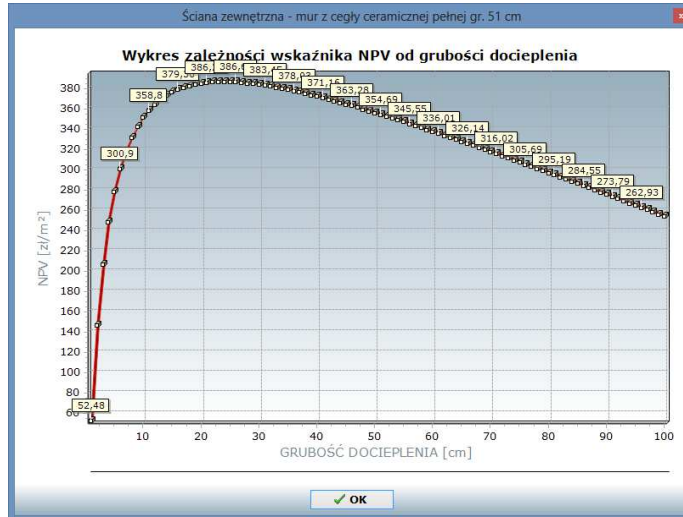
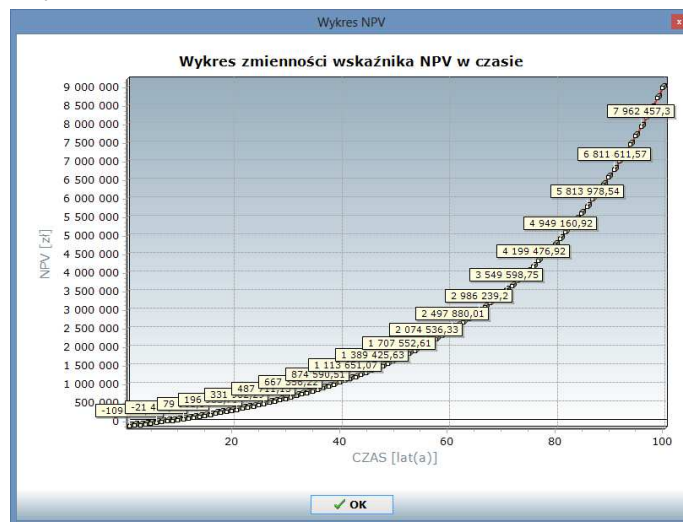


Tabela położona na środku ekranu „Wykres NPV – czas” przedstawia zmienność w czasie wskaźnika NPV dla optymalnej grubości ocieplenia. Wyróżnione w niej wiersze odpowiadają wartościom zawartym w ramce „Efektywność ekonomiczna”. Kolorem różowym wyróżniony jest prosty czas zwrotu (SPBT – stosunek nakładów do rocznych oszczędności), kolorem niebieskim – dynamiczny czas zwrotu (DPBT – czas, po którym NPV osiąga po raz pierwszy dodatnią wartość), natomiast kolorem żółtym – wartość NPV dla przyjętej trwałości przegrody.



Uwaga: W przypadku podłóg na gruncie wartość NPV w ramce „Efektywność ekonomiczna” nie zgadza się z wartością NPV z lewej tabelki pomnożoną przez powierzchnię przegrody, gdyż współczynnik U podłogi przyjęty do obliczenia strat ciepła jest inny od tzw. konstrukcyjnego współczynnika U, podlegającego optymalizacji. Właściwa jest wartość NPV z ramki „Efektywność ekonomiczna”.

- I. Ramka „Materiał izolacyjny” zawiera podstawowe parametry zastosowanego materiału izolacyjnego, tj. jego nazwę oraz współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/(m·K)], a także optymalną grubość ocieplenia [cm] oraz nakłady inwestycyjne [zł].

Uwaga: W budynkach nowych nakłady inwestycyjne liczone są w odniesieniu do stanu projektowego. Nie powinna zatem dziwić ujemna wartość tychże nakładów w sytuacji, gdy grubość izolacji w stanie projektowym przewyższa grubość optymalną.

- II. Ramka „Współczynniki przenikania ciepła” zawiera współczynniki U przegrody w stanie projektowym/aktualnym i z optymalnym dociepleniem oraz maksymalną wartość dopuszczalną przez polskie prawo dla nowych budynków (WT2008). Jeśli wartość współczynnika U spełnia wymagania określone w WT2008, to jest on wypisany kolorem zielonym. W przeciwnym wypadku stosowany jest kolor czerwony.
- III. Ramki „Straty przed” i „Straty po” prezentują roczne straty ciepła przez przegrodę [kWh/rok oraz zł/rok] w stanie aktualnym / projektowym oraz z optymalnym dociepleniem. Wartości strat odpowiadają powierzchni przegrody podanej podczas wprowadzania danych przegrody, którą można podejrzeć w podpowiedzi pojawiającej się po przesunięciu kursora myszki na obszar w/w ramek. Straty w zł/rok są stratami w roku bazowym, tzn. nie uwzględniają one zmiany wartości pieniądza w czasie oraz zmiany kosztów nośników energii, dlatego też należy je traktować jedynie poglądowo.
- IV. Ramka „Oszczędności” prezentuje różnice między stratami ciepła w stanie aktualnym/projektowanym oraz po dociepleniu. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że oszczędności w zł/rok są oszczędnościami w kosztach eksploatacji, tj. nie uwzględniają one kosztów docieplenia przegrody, stąd możliwa jest sytuacja, w której mimo dodatnich oszczędności, wskaźnik NPV dla optymalnej grubości docieplenia ma wartość ujemną. Takie przedsięwzięcie optymalizacyjne jest oczywiście nieopłacalne.

Uwaga: W budynkach nowych oszczędności liczone są w odniesieniu do stanu projektowego. Nie powinna zatem dziwić ujemna wartość tychże oszczędności w sytuacji, gdy grubość izolacji w stanie projektowym przewyższa grubość optymalną.

- V. Ramka „Podsumowanie” zawiera opisową interpretację wyników optymalizacji przegrody.
 - c) Zakładka „Wentylacja” prezentuje szczegółowe wyniki obliczeń dla ulepszenia wentylacji

The screenshot displays the 'Wentylacja' (Ventilation) tab in the Optima software. It compares the current state (actual) with a target state (goal) for mechanical ventilation with heat recovery.

Rodzaj wentylacji

- Stan aktualny: przez nieszczelności okienne – nowe okna
- Stan docelowy: z nawiewnikami ciśnieniowymi i sterowanymi ręcznie, działająca okresowo

| | Stan aktualny | Stan docelowy | Różnica / oszczędność | |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------|
| Efektywność energetyczna | | | | |
| Wymiana powietrza: | 2331,53 m ³ /h | 2331,53 m ³ /h | 0,00 m ³ /h | 0 % |
| Roczne straty ciepła: | 66028 kWh | 39617 kWh | 26411 kWh | 40 % |
| Roczne koszty energii: | 14673,04 zł | 8513,56 zł | 6159,49 zł | 42 % |
| Nakłady [zł] | | | | |
| Nawiewniki: | | 12823,40 | | |
| Kominy: | | 0,00 | | |
| Wymiennik gruntowy: | | 0,00 | | |
| Czyszczenie instalacji: | | 0,00 | | |
| RAZEM: | | 12823,40 | | |
| Efektywność ekonomiczna | | | | |
| SPBT: | | 2,1 lat(a) | | |
| DPBT: | | 2,0 lat(a) | | |
| NPV: | | 155735,12 zł | | |
| Wykres NPV - czas | | | | |
| Czas [lat(a)] | | NPV [zł] | | |
| 18 | | 134227,14 | | |
| 19 | | 144827,50 | | |
| 20 | | 155735,12 | | |
| 21 | | 166958,90 | | |
| 22 | | 178508,00 | | |
| 23 | | 190391,86 | | |
| 24 | | 202620,19 | | |
| 25 | | 215202,95 | | |

Podsumowanie

Zastosowanie wentylacji typu "z nawiewnikami ciśnieniowymi i sterowanymi ręcznie, działająca okresowo" przyniesie zmniejszenie strat ciepła na wentylację budynku o 26411 kWh rocznie, tj. o 6159,49 zł (42 %), co przy zakładanej trwałości rozwiązania na poziomie 20 lat przyniesie 123189,80 zł oszczędności. Dodatnia wartość NPV (155735,12 zł) - przy przyjętych parametrach technicznych i ekonomicznych - świadczy o ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia.

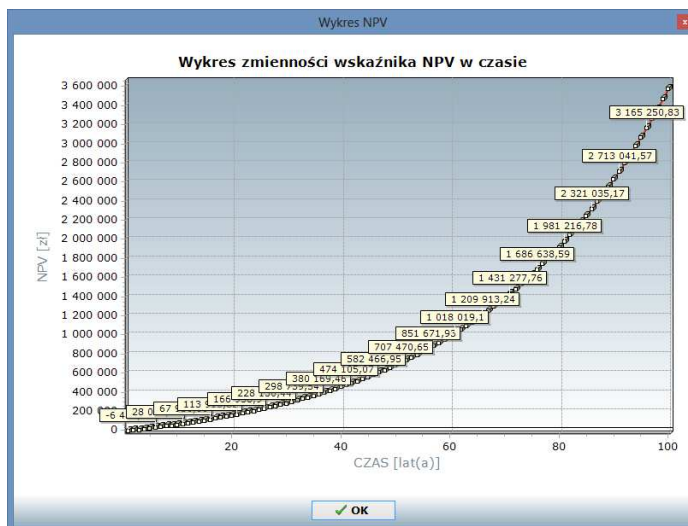
[Drukuj audyt energetyczny](#)

- I. Ramka „Rodzaj wentylacji” informuje o rodzajach wentylacji w stanie projektowym/ aktualnym i docelowym.

- II. Ramka „Efektywność ekonomiczna” przedstawia porównanie: wymiany powietrza, rocznych strat ciepła na wentylację oraz rocznych kosztów energii na wentylację.
- III. Ramka „Nakłady” w budynkach nowych przedstawia porównanie nakładów inwestycyjnych, a w przypadku termomodernizacji – same nakłady inwestycyjne w stanie docelowym.

Tabela położona z prawej strony „Wykres NPV – czas” przedstawia zmienność w czasie wskaźnika NPV. Wyróżnione w niej wiersze odpowiadają wartościom zawartym w ramce „Efektywność ekonomiczna”. Kolorem różowym wyróżniony jest prosty czas zwrotu (SPBT – stosunek nakładów do rocznych oszczędności), kolorem niebieskim – dynamiczny czas zwrotu (DPBT – czas, po którym NPV osiąga po raz pierwszy dodatnią wartość), natomiast kolorem żółtym – wartość NPV dla przyjętej trwałości rozwiązania.

Uwaga: Przedsięwzięcie optymalizacyjne można uznać za opłacalne jedynie w przypadku uzyskania dodatniej wartości NPV.



- IV. Ramka „Podsumowanie” zawiera opisową interpretację wyników optymalizacji systemu wentylacji.
- d) Zakładka „Ciepło” prezentuje szczegółowe wyniki obliczeń dla ulepszenia systemu grzewczego

[v] Budynek
[v] Przegrody
[v] Wentylacja
[v] Ciepło

Źródła ciepła

Stan aktualny: kocioł gazowy tradycyjny, instalacja starego typu na c.o. i c.w.u.

Stan docelowy: zasilanie z elektrociepłowni - kompaktowy węzeł ciepła, nowa instalacja na c.o. i c.w.u.

| | Stan aktualny | Stan docelowy | Różnica / oszczędność |
|---------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Efektywność energetyczna | | | |
| RAZEM | C.O. | C.W.U. | CHP |
| Energia końcowa: | 119148 kWh | 84873 kWh | 34275 kWh -29 % |
| Roczne koszty energii: | 30063,37 zł | 18062,14 zł | 12001,23 zł -40 % |

| Efektywność ekonomiczna | |
|-------------------------|--------------|
| SPBT: | 8,9 lat(a) |
| DPBT: | 7,8 lat(a) |
| NPV: | 221447,72 zł |

| Nakłady [zł] | |
|-----------------------|------------------|
| Źródła ciepła: | 11115,24 |
| Instalacja: | 93537,58 |
| Przygotowanie C.W.U.: | 2321,15 |
| Kolektory słoneczne: | 0,00 |
| Kogenerator (CHP): | 0,00 |
| RAZEM: | 106973,98 |

| Wykres NPV - czas | |
|-------------------|-----------|
| Czas [lat(a)] | NPV [zł] |
| 17 | 159469,21 |
| 18 | 179541,29 |
| 19 | 200195,18 |
| 20 | 221447,72 |
| 21 | 243316,29 |
| 22 | 265818,72 |
| 23 | 288973,40 |
| 24 | 312799,23 |
| 25 | 337315,66 |
| 26 | 362542,72 |

Podsumowanie

Zastosowanie układu źródeł ciepła "zasilanie z elektrociepłowni - kompaktowy węzeł ciepła, nowa instalacja na c.o. i c.w.u." przyniesie zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię końcową o 34275 kWh rocznie, tj. o 12001,23 zł (40 %), co przy zakładanej trwałości rozwiązania na poziomie 20 lat przyniesie 240024,60 zł oszczędności. Dodatnia wartość NPV (221447,72 zł) - przy przyjętych parametrach technicznych i ekonomicznych - świadczy o ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia.

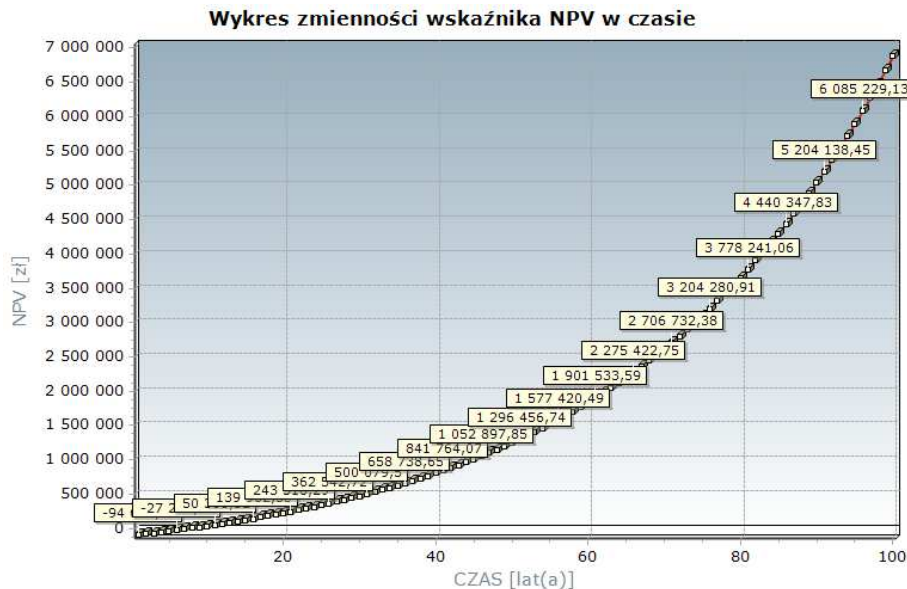
Drukuj audyt energetyczny

- I. Ramka „Źródła ciepła” informuje o rodzajach systemów grzewczych w stanie projektowym/aktualnym i docelowym.
- II. Ramka „Efektywność ekonomiczna” przedstawia porównanie: zapotrzebowania na energię końcową oraz rocznych kosztów eksploatacji – razem, oraz osobno dla ogrzewania i wentylacji oraz

cieplej wody użytkowej. Dodatkowo, podzakładka CHP prezentuje porównanie ilości produkowanej energii elektrycznej oraz osiąganych z tego tytułu dochodów.

- III. Ramka „Nakłady” w budynkach nowych przedstawia porównanie nakładów inwestycyjnych, a w przypadku termomodernizacji – same nakłady inwestycyjne w stanie docelowym.
- IV. Tabelka „Wykres NPV – czas” przedstawia zmienność z czasie wskaźnika NPV. Kolorem różowym wyróżniony jest prosty czas zwrotu (SPBT – stosunek nakładów do rocznych oszczędności), kolorem niebieskim – dynamiczny czas zwrotu (DPBT – czas, po którym NPV osiąga po raz pierwszy dodatnią wartość), natomiast kolorem żółtym – wartość NPV dla przyjętej trwałości rozwiązania.

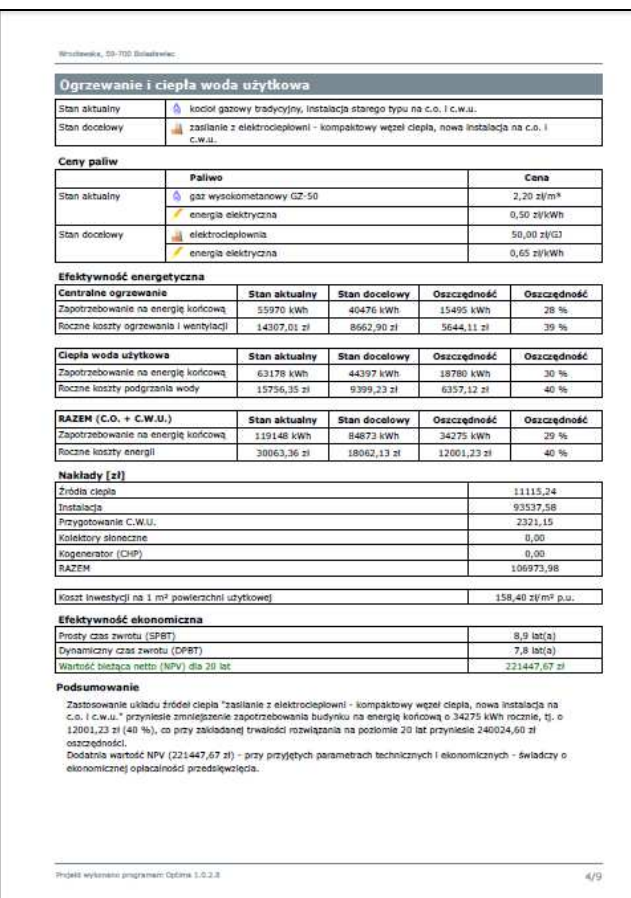
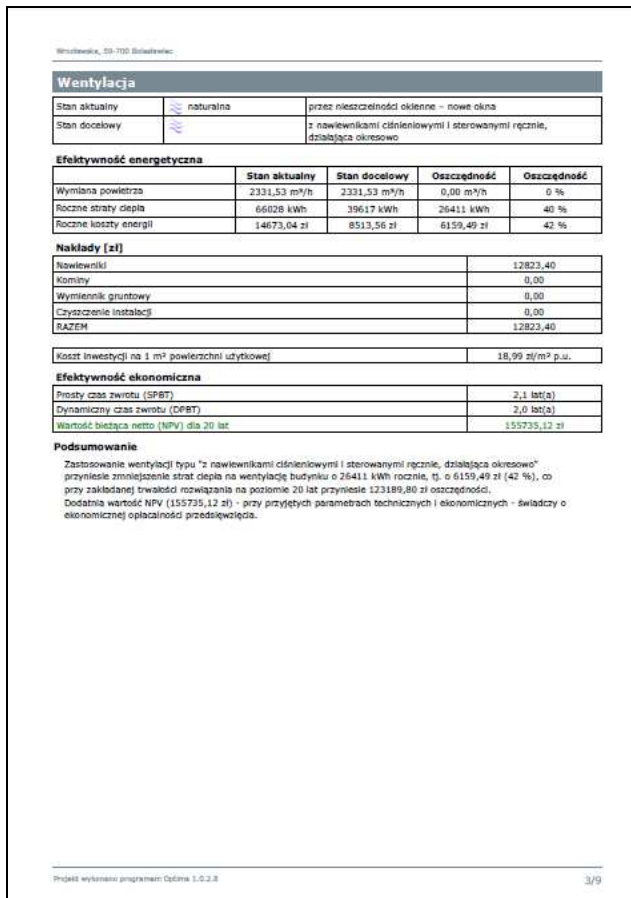
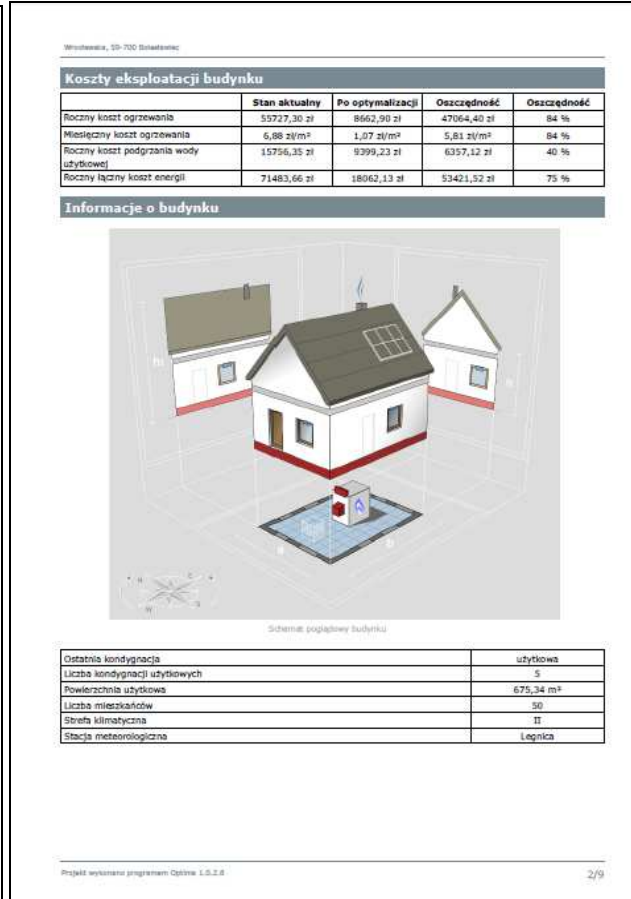
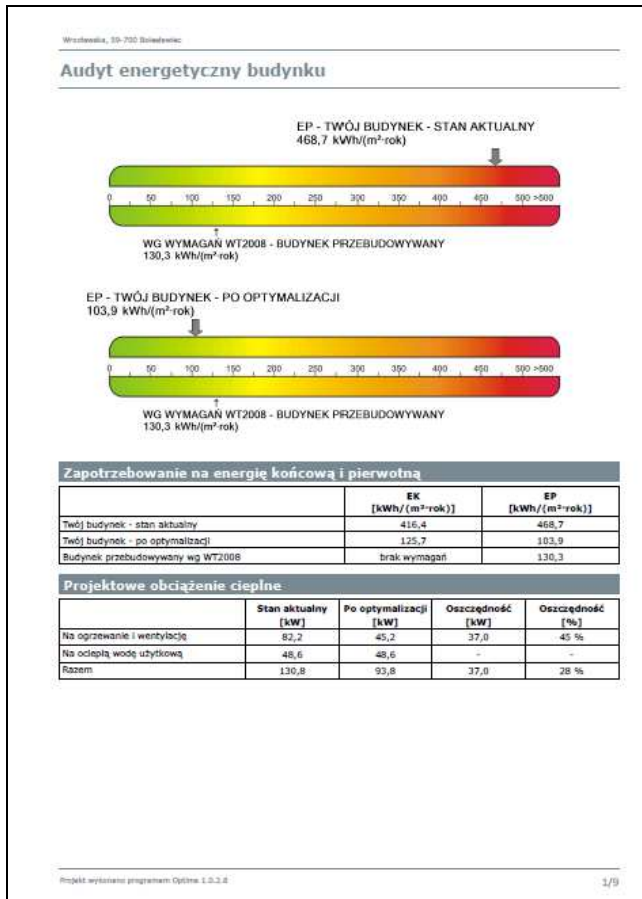
Uwaga: Przedsięwzięcie optymalizacyjne można uznać za opłacalne jedynie w przypadku uzyskania dodatniej wartości NPV.



- V. Ramka „Podsumowanie” zawiera opisową interpretację wyników optymalizacji systemu grzewczego.

Uwaga: Dodatkowo możliwy jest wydruk audytu energetycznego do w formacie PDF, który generuje się za pomocą przycisku „Drukuj audyt energetyczny”.

PRZYKŁAD WYDRUKU AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU PODDANEGO OPTYMALIZACJI



| Przegrody | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|
| Ściany zewnętrzne | | |
| ściana jednowarstwowa mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm | | |
| Powierzchnia: 733,58 m² | | |
| Konstrukcja przegrody - stan aktualny | | |
| Materiał | Współczynnik λ [W/(m·K)] | Grubość [cm] |
| tylnik cementowo-wapienny | 0,820 | 1,00 |
| mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,770 | 51,00 |
| tylnik cementowo-wapienny | 0,820 | 1,00 |
| Dodatkowe ocieplenie materiałem: styropian 031 | | |
| Styropian z grafitem o lambda 0,031 W/mK. | | |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ | | 0,031 W/(m·K) |
| Cena zakupu materiału | | 200,00 zł/m ³ |
| Cena wykonania ocieplenia | | 123,15 zł/m ² |
| Optymalna grubość ocieplenia | | 24 cm |
| Całkowity koszt ocieplenia | | 171,15 zł/m ² |
| Koszt inwestycji na 1 m ² powierzchni użytkowej | | 185,91 zł/m ² p.u. |
| Współczynniki przenikania ciepła | | |
| Współczynnik przenikania ciepła ściany - stan aktualny | | 1,167 W/(m ² ·K) |
| Maksymalny współczynnik przenikania ciepła ściany wg WT2008 | | 0,300 W/(m ² ·K) |
| Współczynnik przenikania ciepła ściany - z optymalnym dociepleniem | | 0,116 W/(m ² ·K) |
| Oszczędności w eksploatacji | | |
| Straty przez przegrodę - stan aktualny | 74315 kWh/rok | 17331,42 zł/rok |
| Straty przez przegrodę - z optymalnym dociepleniem | 7100 kWh/rok | 1655,88 zł/rok |
| Oszczędności | 67215 kWh/rok | 15675,53 zł/rok |
| | 96% | 313510,60 zł w 20 lat |
| Efektywność ekonomiczna | | |
| Prosty czas zwrotu (SPBT) | 8,8 lat(a) | |
| Dynamiczny czas zwrotu (DPBT) | 7,1 lat(a) | |
| Wartość bieżąca netto (NPV) dla 20 lat | 303418,44 zł | |
| Podsumowanie | | |
| Docieplenie przegrody typu mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm materiałem styropian 031 o gr. 24 cm przyniesie zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie o 67215 kWh rocznie, tj. o 15675,53 zł (96 %), co przy jej zakładanej trwałości na poziomie 20 lat przyniesie 313510,60 zł oszczędności. Dodatkowa wartość NPV (303418,44 zł w kontekście całej przegrody) - przy przyjętych parametrach technicznych i ekonomicznych - świadczy o ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia. | | |
| Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.8 | | |

5/9

| Podłogi | | |
|---|----------------------------------|------------------------------|
| podłoga na betonie - ceramika | | |
| podłoga na gruncie na podkładzie betonowym z posadzką z płytek ceramicznych | | |
| Powierzchnia: 193,57 m² | | |
| Konstrukcja przegrody - stan aktualny | | |
| Materiał | Współczynnik λ [W/(m·K)] | Grubość [cm] |
| płytki ceramiczne lub kamienne | 1,300 | 1,50 |
| podkład z betonu pod posadzką | 1,400 | 5,00 |
| izolacja wodna | 0,230 | 0,05 |
| styropian podłogowy | 0,036 | 2,00 |
| izolacja wodna i parobizyjna, np. 2x papa na lepek | 0,180 | 0,50 |
| chudy beton | 1,000 | 10,00 |
| głosek | 0,400 | 10,00 |
| Dodatkowe ocieplenie materiałem: styropian podłogowy | | |
| Styropian podłogowy o lambda 0,036 W/mK. | | |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ | | 0,036 W/(m·K) |
| Cena zakupu materiału | | 165,00 zł/m ³ |
| Cena wykonania ocieplenia | | 121,20 zł/m ² |
| Optymalna grubość ocieplenia | | 21 cm |
| Całkowity koszt ocieplenia | | 155,85 zł/m ² |
| Koszt inwestycji na 1 m ² powierzchni użytkowej | | 44,67 zł/m ² p.u. |
| Współczynniki przenikania ciepła | | |
| Współczynnik przenikania ciepła podłogi - stan aktualny | | 0,867 W/(m ² ·K) |
| Maksymalny współczynnik przenikania ciepła podłogi wg WT2008 | | 0,500 W/(m ² ·K) |
| Współczynnik przenikania ciepła podłogi - z optymalnym dociepleniem | | 0,143 W/(m ² ·K) |
| Oszczędności w eksploatacji | | |
| Straty przez przegrodę - stan aktualny | 3199 kWh/rok | 746,08 zł/rok |
| Straty przez przegrodę - z optymalnym dociepleniem | 1098 kWh/rok | 255,98 zł/rok |
| Oszczędności | 2101 kWh/rok | 490,09 zł/rok |
| | 66% | 9801,80 zł w 20 lat |
| Efektywność ekonomiczna | | |
| Prosty czas zwrotu (SPBT) | 61,6 lat(a) | |
| Dynamiczny czas zwrotu (DPBT) | 35,2 lat(a) | |
| Wartość bieżąca netto (NPV) dla 20 lat | -16755,80 zł | |
| Podsumowanie | | |
| Docieplenie przegrody typu podłoga na gruncie na podkładzie betonowym z posadzką z płytek ceramicznych materiałem styropian podłogowy o gr. 21 cm przyniesie zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie o 2101 kWh rocznie, tj. o 490,09 zł (66 %), co przy jej zakładanej trwałości na poziomie 20 lat przyniesie 9801,80 zł oszczędności. Niekorzystna wartość NPV (-16755,80 zł w kontekście całej przegrody) - przy przyjętych parametrach technicznych i ekonomicznych - świadczy o ekonomicznej nieopłacalności przedsięwzięcia. | | |
| Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.8 | | |

6/9

| Dach | | |
|--|----------------------------------|------------------------------|
| stropodach niewentylowany starego typu | | |
| stropodach niewentylowany starego typu - strop kanalowy | | |
| Powierzchnia: 193,57 m² | | |
| Konstrukcja przegrody - stan aktualny | | |
| Materiał | Współczynnik λ [W/(m·K)] | Grubość [cm] |
| tylnik lub gładź cementowo-wapienna | 0,820 | 1,50 |
| strop kanalowy | 1,333 | 24,00 |
| beton z żużla paleniskowego | 0,500 | 10,00 |
| wetna mineralna 040 | 0,040 | 2,00 |
| podkład z betonu chudego | 1,050 | 5,00 |
| 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami na lepek 7,5 mm | 0,180 | 0,75 |
| Dodatkowe ocieplenie materiałem: wetna mineralna 039 | | |
| Wetna mineralna o lambda 0,039 W/mK. | | |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ | | 0,039 W/(m·K) |
| Cena zakupu materiału | | 270,00 zł/m ³ |
| Cena wykonania ocieplenia | | 77,46 zł/m ² |
| Optymalna grubość ocieplenia | | 21 cm |
| Całkowity koszt ocieplenia | | 134,16 zł/m ² |
| Koszt inwestycji na 1 m ² powierzchni użytkowej | | 38,45 zł/m ² p.u. |
| Współczynniki przenikania ciepła | | |
| Współczynnik przenikania ciepła dachu - stan aktualny | | 0,867 W/(m ² ·K) |
| Maksymalny współczynnik przenikania ciepła dachu wg WT2008 | | 0,250 W/(m ² ·K) |
| Współczynnik przenikania ciepła dachu - z optymalnym dociepleniem | | 0,134 W/(m ² ·K) |
| Oszczędności w eksploatacji | | |
| Straty przez przegrodę - stan aktualny | 14286 kWh/rok | 3331,81 zł/rok |
| Straty przez przegrodę - z optymalnym dociepleniem | 2474 kWh/rok | 576,92 zł/rok |
| Oszczędności | 11813 kWh/rok | 2754,89 zł/rok |
| | 83% | 55097,80 zł w 20 lat |
| Efektywność ekonomiczna | | |
| Prosty czas zwrotu (SPBT) | 9,4 lat(a) | |
| Dynamiczny czas zwrotu (DPBT) | 8,2 lat(a) | |
| Wartość bieżąca netto (NPV) dla 20 lat | 49420,37 zł | |
| Podsumowanie | | |
| Docieplenie przegrody typu stropodach niewentylowany starego typu - strop kanalowy materiałem wetna mineralna 039 o gr. 21 cm przyniesie zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie o 11813 kWh rocznie, tj. o 2754,89 zł (83 %), co przy jej zakładanej trwałości na poziomie 20 lat przyniesie 55097,80 zł oszczędności. Dodatnia wartość NPV (49420,37 zł w kontekście całej przegrody) - przy przyjętych parametrach technicznych i ekonomicznych - świadczy o ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia. | | |
| Uwaga: | | |
| Informujemy, że program Optima swoim działaniem nie obejmuje doboru izolacji ściany fundamentowej. | | |
| Projekt wykonano programem Optima 1.0.2.8 | | |

7/9

| Stolarka - okna | | | | |
|------------------|---|--------------------------------|--|-----------------------------|
| Orientacja | Rodzaj | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik U [W/(m ² ·K)] | Współczynnik g _c |
| W | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 70,00 | 1,65 | 0,64 |
| E | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 71,40 | 1,65 | 0,64 |
| S | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 14,05 | 1,65 | 0,64 |
| N | PCV czterokomorowe - dwuszybowe z powłoką emisyjną z szybą Ug=1,1 | 4,15 | 1,65 | 0,64 |
| Stolarka - drzwi | | | | |
| Orientacja | Rodzaj | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik U [W/(m ² ·K)] | |
| W | drewniane nowe | 2,00 | 2,60 | |

8/9

Wrocław, 59-700 Bolesławiec

Optymalizacja - podsumowanie


Ikony i urządzenia wykorzystane w ramach optymalizacji budynku

Informacje o opracowaniu

Adres budynku: WIELORODZINNY
Wrocławskie
59-700 Bolesławiec

Data opracowania: 2013-02-05

Obliczony przez program bilans energetyczny budynku ma charakter szacunkowy i jako taki nie może służyć jako podstawa do sporządzenia prawomocnej projektowanej charakterystyki energetycznej, świadectwa charakterystyki energetycznej, audytu energetycznego lub pokrewnego dokumentu.

Optymalizacja budynku została wykonana z użyciem metody wartości bieżącej netto (NPV) przy następujących wartościach wskaźników ekonomicznych:

| | |
|---------------------------------|-------|
| Stopa dyskontowa | 3,5 % |
| Stopa wzrostu kosztu ogrzewania | 6,5 % |