

PROJEKT BUDOWLANY

Zmiana sposobu użytkowania

wraz z przebudową budynku łącznika

między blokami Nr 38 i Nr 40

przy ulicy Zielonej w Rucianem Nidzie

OBIEKT: *BUDYNEK ŁĄCZNIKA MIĘDZY BLOKAMI*

LOKALIZACJA: *ul. Zielona 38, 12-220 Ruciane Nida , działka numer 686*

INWESTOR: *Gmina Ruciane Nida*
Aleja Wczasów 4, 12-220 Ruciane Nida

PROJEKTANT: Ryszard Borys

LUTY 2014

SPIS ZAWARTOŚCI

Opis techniczny	3
Założenia do charakterystyki energetycznej budynku.....	11
Oświadczenie projektanta	36
Oświadczenie sprawdzającego.....	37
Uprawnienia projektanta	39
Uprawnienia sprawdzającego.....	40
Zaświadczenie z PIIB projektanta	42
Zaświadczenie z PIIB sprawdzającego.....	43
Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.....	45
Rysunki	52

OPIS TECHNICZNY

A - Opis techniczny do projektu zagospodarowania terenu

1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt zmiany sposobu użytkowania wraz z przebudową budynku łącznika między blokami Nr 38 i Nr 40 przy ulicy Zielonej w Rucianem Nidzie.

2. Lokalizacja i warunki gruntowe

Przedmiotowy budynek zlokalizowany jest w mieście Ruciane Nida na działce geodezyjnej numer 686. Teren na którym projektuje się inwestycje nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie polega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Na terenie inwestycji nie ma obszarów eksploatacji górniczej.

Zgodnie z *Rozporządzeniem MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, obiekt zakwalifikowano do I - kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowych. W miejscu posadowienia obiektu znajdują się piaski drobne. Grunty nadają się do bezpośredniego posadowienia ław fundamentowych.

3. Układ funkcjonalno-przestrzenny

- Istniejący stan zagospodarowania działki

Na terenie działki objętej inwestycją znajduje się zabudowa mieszkalna wielorodzinna. Dojazd do budynku zapewniony jest poprzez ulicę Zieloną i osiedlową drogę wewnętrzną.

Powierzchnia użytkowa - całość	2303,65 m²
Powierzchnia użytkowa - łącznik	497,24 m²
Powierzchnia zabudowy - całość	944,00 m²
Kubatura	10370,00 m³

- projektowane zagospodarowania działki

Projektuje się zmiany w sposobie zagospodarowania terenu polegających na wykonaniu nowych chodników i dojazdu do budynku łącznika od strony południowo-zachodniej. Od strony południowo-zachodniej projektuje się podjazd dla niepełnosprawnych.

4. Uzbrojenie terenu

Przedmiotowy budynek wyposażony jest w następujące sieci :

- elektryczną (według odrębnego projektu dla części łącznika),
- wodno - kanalizacyjną (według odrębnego projektu dla części łącznika),
- centralne ogrzewanie (według odrębnego projektu dla części łącznika),

5. Charakterystyka ekologiczna

- *masy ziemne* – nie będą prowadzone roboty ziemne,
- *warstwa humusu* - nie będą prowadzone roboty ziemne,
- *emisja zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych*; nie dotyczy.
- *odpady stałe*; nie projektuje się wewnętrznych urządzeń na odpady i nieczystości stałe. Pojemnik na odpadki znajduje się na terenie posesji inwestora w wyznaczonym miejscu ,
- *emisja hałasów oraz wibracji*; rozbudowa budynku nie wprowadza szczególnej emisji hałasów i wibracji.
- *wpływ na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę, wody powierzchniowe i podziemne*; projektowany obiekt nie powoduje znacznych zmian zacieniania otoczenia. Obiekt nie wprowadza szczególnych zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych. Charakter użytkowania budynku pozwala na zachowanie biologicznie czynnego terenu działki poza powierzchnią zabudowy.

B - Opis do projektu architektonicznego

1. Przedmiot opracowania, lokalizacja, zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt zmiany sposobu użytkowania wraz z przebudową budynku łącznika między blokami Nr 38 i Nr 40 przy ulicy Zielonej w Rucianem Nidzie.

2. Opis ogólny

Przebudowywany budynek pełni rolę budynku usługowego. Budynek składa się z jednej bryły. Wejścia do budynku od strony północno-wschodniej i południowo-zachodniej. Z przodu znajduje się zadaszone wejście do budynku.

Bryła budynku łącznika jest obiektem parterowym, nie podpiwniczonym.

Zestawienie powierzchni budynku łącznika

Nr.pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa m ²
-1/1	Klatka schodowa	14,09
-1/2	Komunikacja	18,4
-1/3	Komórka lokatorska	2,19
-1/4	Komórka lokatorska	2,19
-1/5	Komórka lokatorska	2,19
-1/6	Komórka lokatorska	2,92
-1/7	Komórka lokatorska	2,19
-1/8	Komórka lokatorska	2,37
-1/9	Piwnica	21,44
-1/10	Piwnica	10,87
-1/11	Piwnica	24,66
Na parterze opis pomieszczeń podzielono na lokale		
1/1	Komunikacja z wiatrołapem	24,17
1/2	Wiatrołap	2,39
1/3	Klatka schodowa	8,55
1m/1	Przedpokój	2,54
1m/2	Pokój	15,80
1m/3	Łazienka	2,55
1m/4	Kuchnia	2,92
2m/1	Przedpokój	2,49
2m/2	Pokój z aneksem kuchennym	16,45
2m/3	Łazienka	3,06
3m/1	Przedpokój	3,89

3m/2	Kuchnia	7,91
3m/3	Łazienka	4,32
3m/4	Pokój	16,66
3m/5	Pokój dzienny	31,63
3m/6	Garderoba	10,92
3m/7	Pomieszczenie lokatorskie	2,23
4m/1	Przedpokój	1,16
4m/2	Pokój z aneksem kuchennym	17,45
4m/3	Łazienka	5,00
4m/4	Pomieszczenie lokatorskie	2,06
5m/1	Przedpokój	1,51
5m/2	Pokój z aneksem kuchennym	20,52
5m/3	Łazienka	3,74
5m/4	Pomieszczenie lokatorskie	2,40
6m/1	Przedpokój	1,12
6m/2	Pokój z aneksem kuchennym	20,30
6m/3	Łazienka	3,44
6m/4	Pomieszczenie lokatorskie	2,01
7m/1	Przedpokój	1,47
7m/2	Pokój z aneksem kuchennym	17,00
7m/3	Łazienka	2,67
7m/4	Pomieszczenie lokatorskie	2,09
8m/1	Przedpokój	2,31
8m/2	Pokój z aneksem kuchennym	18,89
8m/3	Pokój	11,46
8m/4	Łazienka	4,64
9m/1	Przedpokój	15,75
9m/2	Łazienka	4,35
9m/3	Pokój	15,11
9m/4	Pokój z aneksem kuchennym	24,03
10m/1	Przedpokój	3,69
10m/2	Kuchnia	7,00
10m/3	Pokój	19,98
10m/4	Łazienka	4,10
	SUMA	497,24

Powierzchnia użytkowa łącznika **497,24 m²**
Powierzchnia zabudowy łącznika **300,0 m²**
Kubatura łącznika **2466,00m³**

Budynek znajduje się w zabudowie mieszkaniowej wielorodzinnej. Jest to parterowy łącznik między blokami nr 38 i nr 40. Połączeniowa stanowi dach płaski kryty papą. Projektuje się docieplenie budynku łącznika metoda lekko-mokrą z wyprawą elewacyjną akrylową (styropian na ścianach grubości 15cm, fundamenty ocieplone STYRODUREM grubości 12cm). Stolarkę okienną i drzwiową należy wymienić. Projektuje się wykonanie nowych ścianek działowych z bloczków silikatowych na zaprawie cementowo-wapiennej, oraz przewodów kominowych wentylacyjnych z bloczków silikatowych. Część istniejących ścianek działowych należy rozebrać. **ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH NIE INGERUJE W KONSTRUKCJE OBIEKTU.**

3. Opis architektoniczno-konstrukcyjny

Fundamenty

Istniejące – stan techniczny dobry. Należy na nowo zaizolować fundamenty (preparatem DYSERBIT) i ocieplić fundamenty płytami STYRODUR grubości 12cm. W części podziemnej Zabezpieczyć izolację folią kubełkową a na cokole wykonać wyprawę z tynku mozaikowego.

Ściany

Projektuje się nowe ściany działowe z bloczków SILKA grubości 12 cm, murowane na zaprawę cementowo-wapienną. Część ścian działowych zaznaczonych na rysunkach należy rozebrać. Ściany zewnętrzne łącznika ocieplić płytami styropianowymi grubości 15cm metodą lekko-mokrą z akrylową wyprawą tynkarską.

Posadzki

W pomieszczeniach mokrych i na ciągach komunikacyjnych projektuje się posadzki z terakoty. W pomieszczeniach sypialnych zastosować panele. Na istniejącej warstwie podłogowej wykonać izolację z folii budowlanej i płyt poliuretanowych grubości 5cm. Następnie wykonać wylewkę betonową grubości 5cm.

Dach

Konstrukcja dachowa z płyt korytkowych w stanie technicznym dobrym. Należy ocieplić stropodach warstwą wełny 25cm wprowadzoną w przestrzeń stropodachu poprzez wwiewanie.

Schody zewnętrzne

Żelbetowe - istniejące. Projektuje się naprawę ubytków, oraz obłożenie schodów gresem antypoślizgowym. Od strony południowo-zachodniej projektuje się podjazd dla niepełnosprawnych, od strony północno-zachodnie wykonać „podjazd” z kostki betonowej typu polbruk w projektowanym nowym chodniku.

Stolarka

Stolarkę okienną z PCV, o współczynniku izolacyjności termicznej $k=1,4\text{W/m}^2\text{K}$. Wszystkie parapety zewnętrzne z blachy powlekanej. Parapety wewnętrzne z konglomeratu. Stolarka drzwiowa zewnętrzna stalowa i aluminiowa. Nowe drzwi wewnętrzne płycinowe.

Uwaga : Przed zamówieniem stolarki wykonawca winien pomierzyć każdy otwór z natury.

Wykończenie

- ❖ ściany zewnętrzne otynkować tynkiem szlachetnym akrylowym na płycie izolacyjnej gr. 15 cm,
- ❖ cokół i ściany fundamentowe zabezpieczyć przeciwwilgociowo izolacją powłokową i ocieplić płytą gr 12 cm. Na części powyżej terenu położyć tynk mozaikowy.
- ❖ parapety zewnętrzne projektuje się z blachy stalowej powlekanej,
- ❖ opierzenia, rynny, rury spustowe z blachy stalowej powlekanej.
- ❖ tynki wewnętrzne cementowo-wapienne malowane farbami akrylowymi.

4. Charakterystyka pożarowa obiektu

4.1 Dane ogólne

Cały budynek jest obiektem 5 -kondygnacyjnym. Wysokość budynku: 16,16 m nad terenem (w kalenicy) – budynek zakwalifikowany jako średnio-wysoki.

Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania, budynek zalicza się do kategorii ZL IV - *mieszkalne*. **Budynek zakwalifikowany do klasy odporności pożarowej C.**

4.2 Oporność ogniowa elementów budowlanych.

- Główna konstrukcja nośna (ściany, słupy, podciąg, ramy) – **R 60**
- Konstrukcja dachu – **R 15**
- Stropy – **REI60**
- Ściany zewnętrzne – **EI30**
- Ściany wewnętrzne – **EI30**
- Przekrycie dachu – **RE15**
- Schody i spoczniki – **R60**

4.3 Usytuowanie budynku na działce

Budynek położony w zwartej zabudowie wielorodzinnej na osiedlu przy ulicy Zielonej w Rucianem Nidzie.

4.4 Parametry pożarowe występujących substancji palnych

Budynek pełni funkcję budynku mieszkalnego.

Nie zakłada się użytkowania materiałów niebezpiecznych pożarowo.

4.5 Ocena zagrożenia wybuchem

W obiekcie nie przewiduje się występowania środowisk zapylonych. W związku z tym nie występują strefy zagrożenia wybuchem oraz zagrożenie wybuchem.

4.6 Podział obiektu na strefy pożarowe

Projektowany obiekt stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni poniżej 2303,65 m².

4.7 Warunki ewakuacji

Długość przejść w pomieszczeniach nie przekracza dopuszczalnej długości 40m. Przejścia prowadzą przez maximum 3 pomieszczenia. Szerokość przejść ewakuacyjnych 90cm. Dojścia ewakuacyjne nie występują. Szerokość drzwi zewnętrznych ewakuacyjnych 90cm. Odporność ogniowa klatki schodowej – R60 (schody i spoczniki).

4.8 Wyposażenie budynku

Budynek łącznika należy wyposażyć w instalację piorunochronną według PN i EN.

4.9 Zaopatrzenie w wodę

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 10 dm³/s zapewnia hydrant zewnętrzny DN80 usytuowany w odległości 34m od budynku.

Uwaga:

- ❖ *wszystkie roboty budowlane wykonać należy zgodnie z warunkami technicznymi BHP i sztuką budowlaną,*
- ❖ *w przypadku stwierdzenia innych warunków od przyjętych należy powiadomić projektanta.*

INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót:

- roboty betonowe,
- roboty murowe,
- wykonanie izolacji,
- wykonanie pokrycia dachowego,
- montaż więźby.

2. Żaden z elementów zagospodarowania placu budowy nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- realizacja budowy budynku nie stwarza szczególnego zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi zatrudnionych na budowie i mieści się w standardach bezpieczeństwa prowadzenia robót w technologii tradycyjnej. Szczególną uwagę należy zwrócić przy następujących robotach:

- przygotowanie zapraw i betonów.
- montaż dźwigarów dachowych,
- roboty związane z transportem pionowym materiałów, obsługa sprzętu budowlanego.

4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do wykonywania robót będzie prowadzony na bieżąco przez kierownika budowy.

Przed przystąpieniem do poszczególnych etapów robót kierownik budowy omówi z pracownikami na budowie technologię wykonania robót, grożące niebezpieczeństwa związane z tymi pracami i sposób zabezpieczenia przed nimi.

5. Środki zapobiegające niebezpieczeństwom:

- pracownicy zostaną przeszkoleni w zakresie BHP,
- zostaną wyposażeni w odzież ochronną,
- kierownik budowy wykona prawidłowe zabezpieczenie placu budowy.

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku mieszkalnego

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,24	0,25	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0,24	0,25	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ 3	0,24	0,25	Tak
4	Ściana zewnętrzna	SZ 4	0,24	0,25	Tak
5	Ściana zewnętrzna	SZ 5	0,24	0,25	Tak
6	Ściana zewnętrzna	SZ 6	0,24	0,25	Tak
7	Ściana zewnętrzna	SZ 7	0,25	0,25	Tak
8	Ściana zewnętrzna	SZ 8	0,21	0,25	Tak
9	Ściana zewnętrzna	SZ 9	0,24	0,25	Tak
10	Ściana zewnętrzna	SZ 10	0,24	0,25	Tak
11	Ściana zewnętrzna	SZ 11	0,21	0,25	Tak
12	Ściana zewnętrzna	SZ 12	0,17	0,25	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,20	0,20	Tak
2	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,20	0,20	Tak
3	Strop zewnętrzny	STZ 3	0,19	0,20	Tak
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,13	0,20	Tak
2	Dach	D 2	0,19	0,20	Tak
IV. Przegrody strop nad przejazdem					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop nad przejazdem	SP 1	0,20	0,20	Tak

V. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,29	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie	PG 2	0,29	0,30	Tak
VI. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	0,29	0,30	Tak
2	Ściana wewnętrzna	SW 2	0,52	1,00	Tak
3	Ściana wewnętrzna	SW 3	0,90	1,00	Tak
4	Ściana wewnętrzna	SW 4	2,96	Brak wymagań	Tak
5	Ściana wewnętrzna	SW 5	3,20	Brak wymagań	Tak
6	Ściana wewnętrzna	SW 6	0,28	0,30	Tak
7	Ściana wewnętrzna	SW 7	0,25	0,30	Tak
8	Ściana wewnętrzna	SW 8	2,40	Brak wymagań	Tak
9	Ściana wewnętrzna	SW 9	0,25	0,30	Tak
10	Ściana wewnętrzna	SW 10	3,08	Brak wymagań	Tak
11	Ściana wewnętrzna	SW 11	0,30	0,30	Tak
12	Ściana wewnętrzna	SW 12	0,21	0,30	Tak
13	Ściana wewnętrzna	SW 13	0,21	0,30	Tak
14	Ściana wewnętrzna	SW 14	2,74	Brak wymagań	Tak
VII. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,24	0,25	Tak
2	Strop wewnętrzny	STW 2	0,24	1,00	Tak
3	Strop wewnętrzny	STW 3	0,24	Brak wymagań	Tak
VIII. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	1,60	1,70	Tak

IX. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,60	1,70	Tak

Parametry przegród przezroczystych

X. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [W/m ² K]	Wsp. g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	0,75	1,30	0,35	Tak	Nie
2	Okno zewnętrzne	OZ 2	1,10	0,75	1,30	0,35	Tak	Nie

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Grupa "Część budynku"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ W/m ² K	$A_0 = 178.21\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 3438.44\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 168.62\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 520.82\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 1, SZ 2, SZ 3, SZ 4, SZ 5, SZ 6, SZ 8, SZ 11, SZ 12, D 1, D 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,722
2	Luty	0,702
3	Marzec	0,609
4	Kwiecień	0,554
5	Maj	-0,038
6	Czerwiec	-0,477
7	Lipiec	-1,556
8	Sierpień	-0,899
9	Wrzesień	0,285
10	Październik	0,432
11	Listopad	0,616
12	Grudzień	0,684

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,722$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² •K)]	f_{Rsi} [W/(m ² •K)]	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [W/(m ² •K)]	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,236	0,969	0,969 > 0,722	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0,236	0,969	0,969 > 0,722	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 3	0,242	0,969	0,969 > 0,722	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna	SZ 4	0,241	0,969	0,969 > 0,722	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	SZ 5	0,236	0,969	0,969 > 0,722	Spełniony
6	Ściana zewnętrzna	SZ 6	0,242	0,969	0,969 > 0,722	Spełniony
7	Ściana zewnętrzna	SZ 7	0,250	0,731	0,731 > 0,722	Spełniony
8	Ściana zewnętrzna	SZ 8	0,214	0,972	0,972 > 0,722	Spełniony
9	Ściana zewnętrzna	SZ 9	0,240	0,664	0,664 < 0,722	Spełniony
10	Ściana zewnętrzna	SZ 10	0,240	0,737	0,737 > 0,722	Spełniony
11	Ściana zewnętrzna	SZ 11	0,214	0,972	0,972 > 0,722	Spełniony
12	Ściana zewnętrzna	SZ 12	0,168	0,978	0,978 > 0,722	Spełniony
13	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,200	-	nie jest liczbą < 0,722	Spełniony
14	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,200	0,629	0,629 < 0,722	Spełniony
15	Strop nad przejazdem	SP 1	0,200	0,629	0,629 < 0,722	Spełniony
16	Strop zewnętrzny	STZ 3	0,190	-	nie jest liczbą < 0,722	Spełniony
17	Podłoga na gruncie	PG 1	0,290	0,347	0,347 < 0,842	Spełniony
18	Podłoga na gruncie	PG 2	0,290	0,582	0,582 < 0,842	Spełniony
19	Dach	D 1	0,126	0,984	0,984 > 0,722	Spełniony
20	Dach	D 2	0,194	0,975	0,975 > 0,722	Spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2572,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	424425376	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	930,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,0	-	
-									a_H	63,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	- 8195	- 6978	- 6169	- 5373	- 3055	- 2416	- 1939	- 2203	- 3781	- 4612	- 6055	- 7344
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1082 4	9216	8147	7096	4035	0	0	0	4994	6091	7997	9699
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	2629	2238	1979	1723	980	- 2416	- 1939	- 2203	1213	1479	1942	2356
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2796	3512	7345	1003 8	1403 9	1359 1	1459 1	1227 9	8321	5506	2469	2160
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5741	5186	5741	5556	5741	5556	5741	5741	5556	5741	5556	5741
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8537	8698	1308 6	1559 4	1978 0	1914 7	2033 2	1802 0	1387 7	1124 7	8025	7902
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	3,25	3,89	6,61	9,05	20,18	24,70	32,69	25,50	11,44	7,60	4,13	3,35
$\gamma_{H,1}$	3,30	3,57	5,25	7,83	14,62	0,00	0,00	0,00	9,52	5,87	3,74	3,30
$\gamma_{H,2}$	3,57	5,25	7,83	14,62	22,44	0,00	0,00	0,00	18,47	9,52	5,87	3,74
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,31	0,26	0,15	0,11	0,05	0,04	0,03	0,04	0,09	0,13	0,24	0,30

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	0,0											

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	2572,28	7822,00	24,0	0,00
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					0,00

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg•K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	50	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,12	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	200	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	0,80	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	48,00	dm ³ /j.o.•d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	147992,14	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	
Współczynnik W_H	1,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	0,00	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,71	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	5000,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	
Współczynnik W_w	1,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	147992,14	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,92	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, pion instalacyjny i przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,67	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,67	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,31	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1460,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Część budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	0,00	15000,00
Suma		0,00	15000,00
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	480182,16	580598,59
Suma		480182,16	580598,59
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W}$		595598,59	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		86,68	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		101,55	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	2572,28	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	ΔEP_{H+W}	-	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	-	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
101,55	<	-	Warunek spełniony

9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	2572,28	m^2
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	101,55	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	-	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	101,55	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{mmax}	-	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	86,68	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
$EP \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max} \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
101,55	<	-	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

11) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc Epom [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	5000,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	1460,00	

Środowiskowa analiza optymalizacyjno- porównawcza

Ruciane Nida, 2014-02-22

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: IV

Stacja meteorologiczna: Mikołajki

Powierzchnia zabudowy $A_z=300,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=497,24 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=497,24 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=2466,00 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	...	0,0

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - system PV	100,0	0,0

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	100,0	147992,1

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - system PV	100,0	147992,1

3. Dostępne nośniki energii

...

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	System ogrzewania	...
2	System wentylacji	...
3	System ciepłej wody	...

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

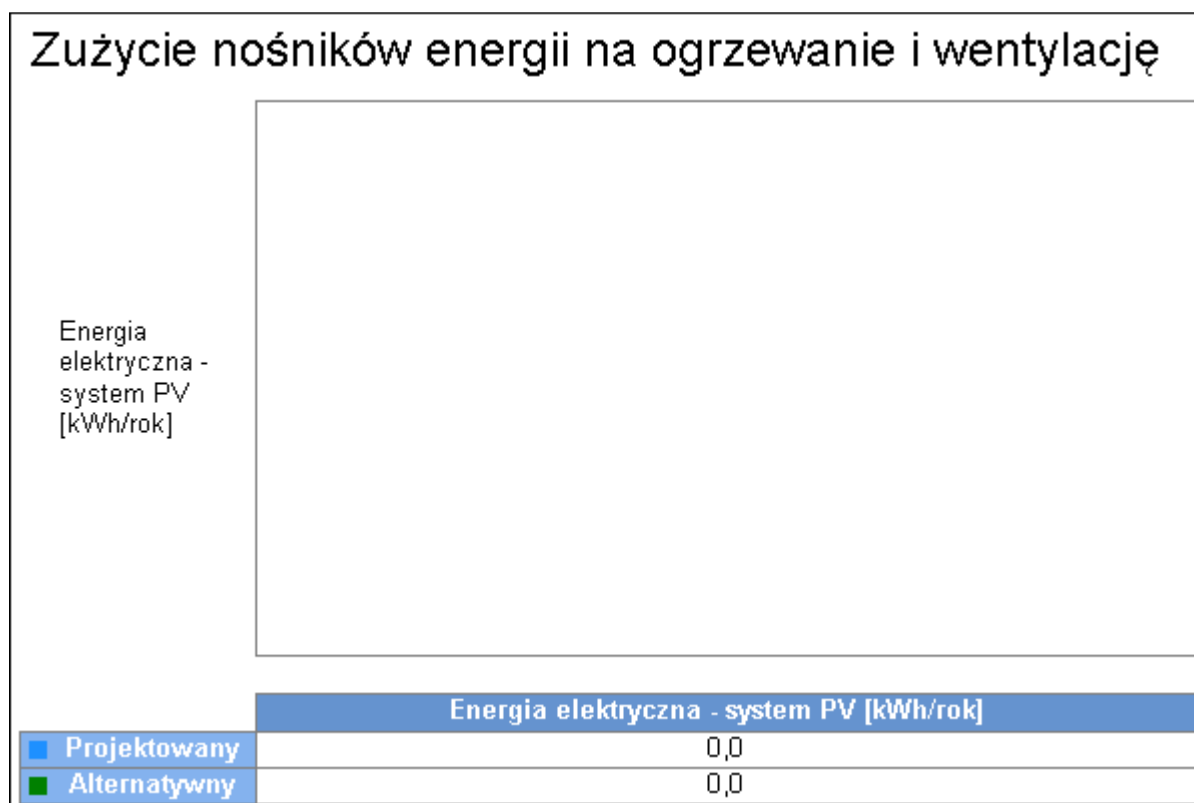
6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	...	0,00	1,00	kWh/kWh	...	...	kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - system PV	100,0	2,32	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

7.1. Budynek projektowany

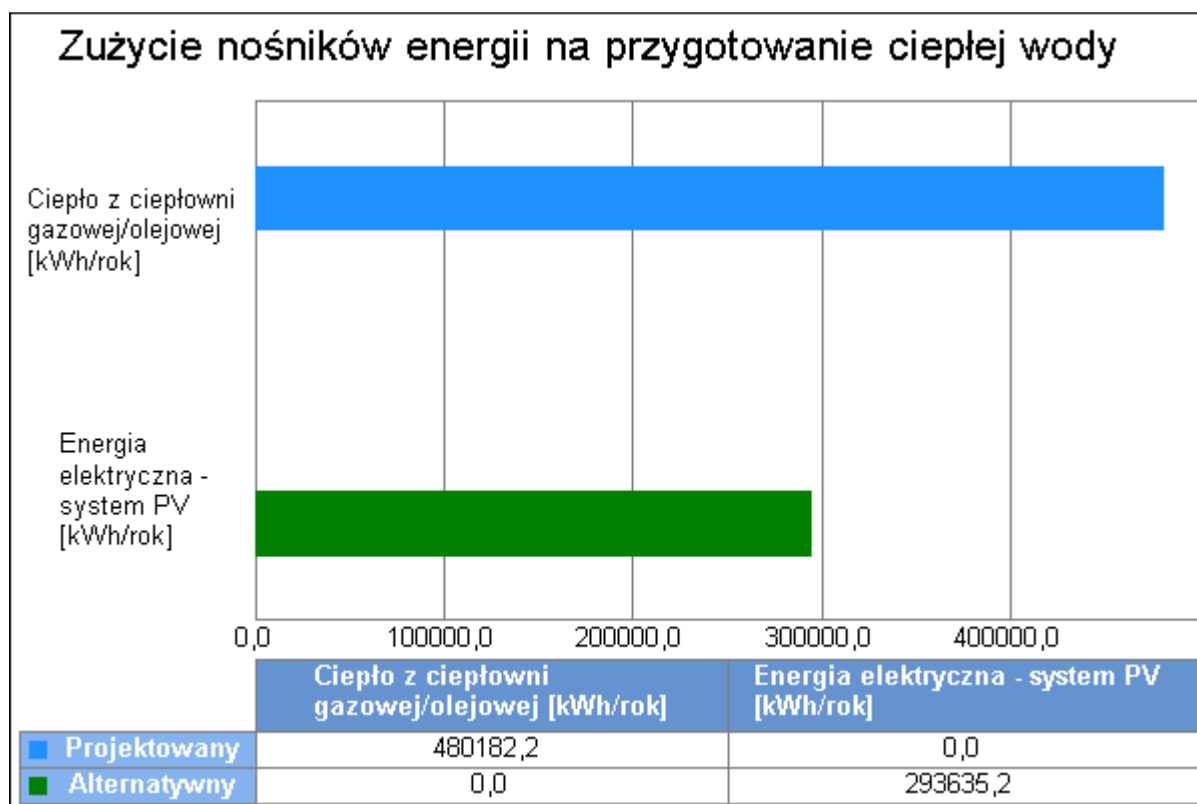
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	100,0	0,31	1,00	kWh/kWh	480182,2	480182,2	kWh/rok

wej/olejowej				Wh			k
--------------	--	--	--	----	--	--	---

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

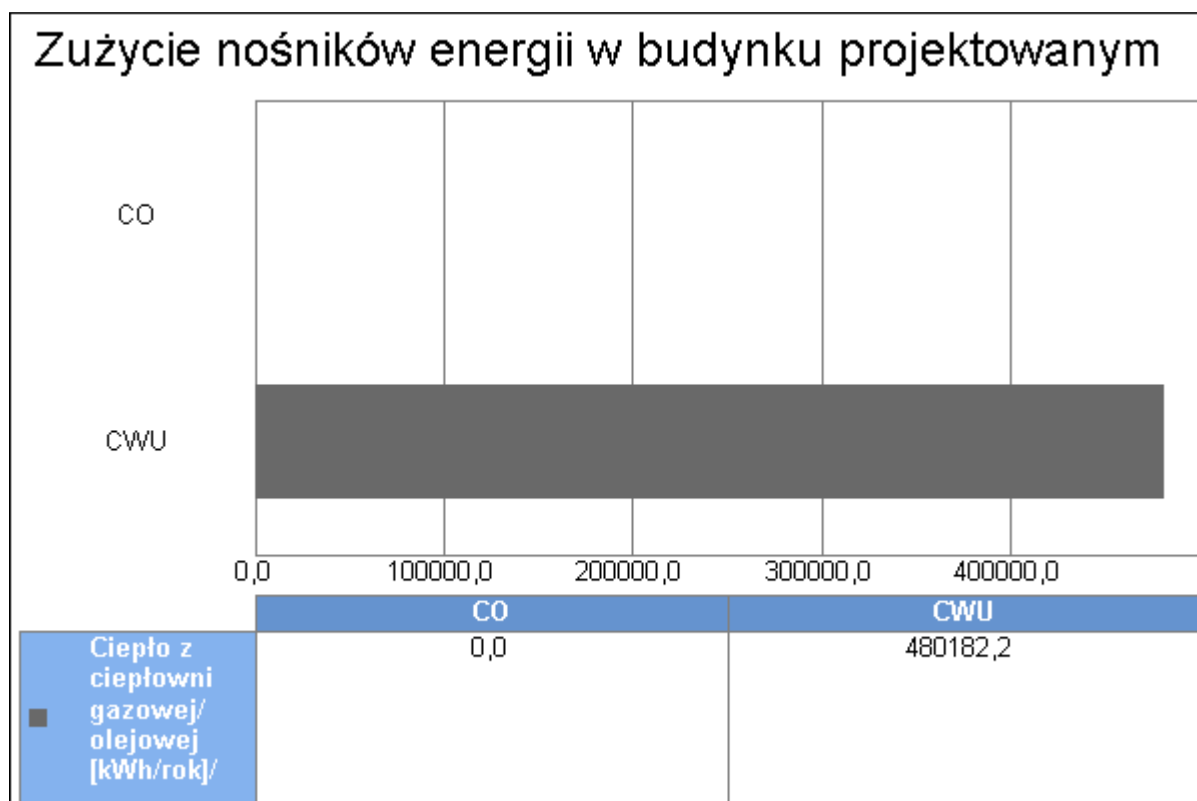
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - system PV	100,0	0,50	1,00	kWh/kWh	293635,2	293635,2	kWh/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

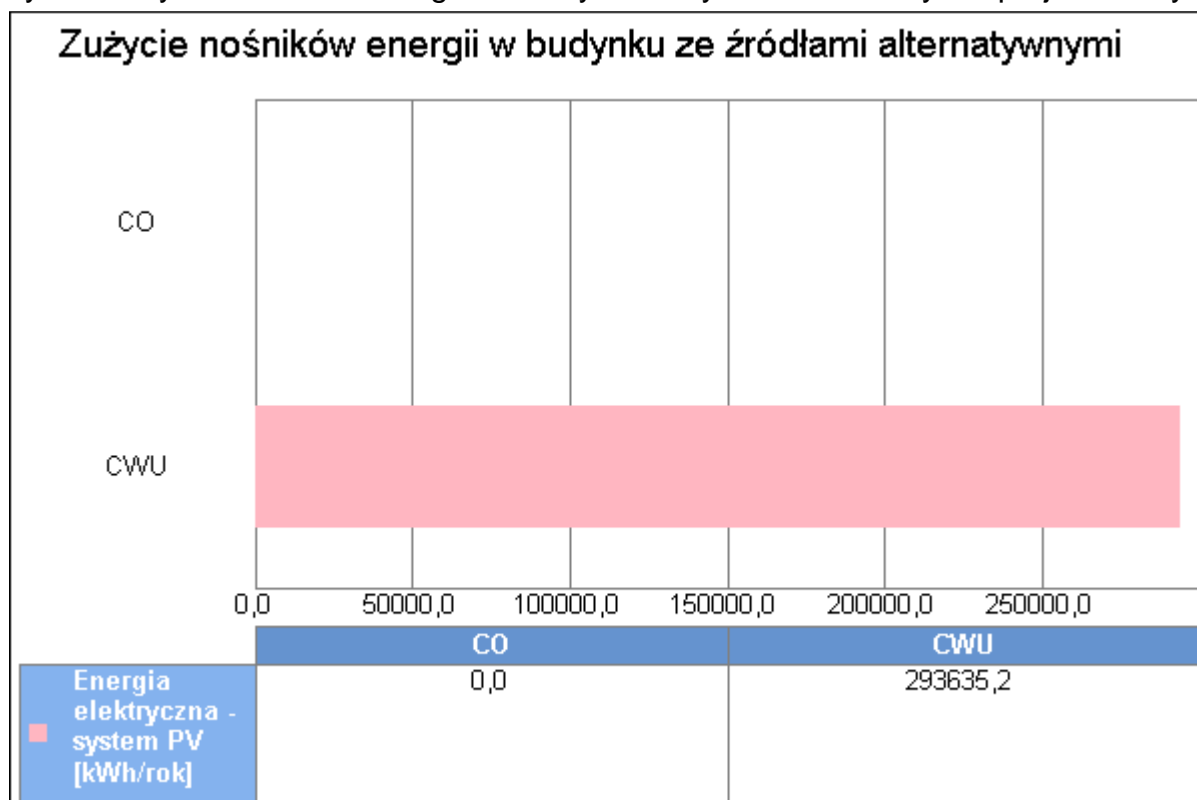


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

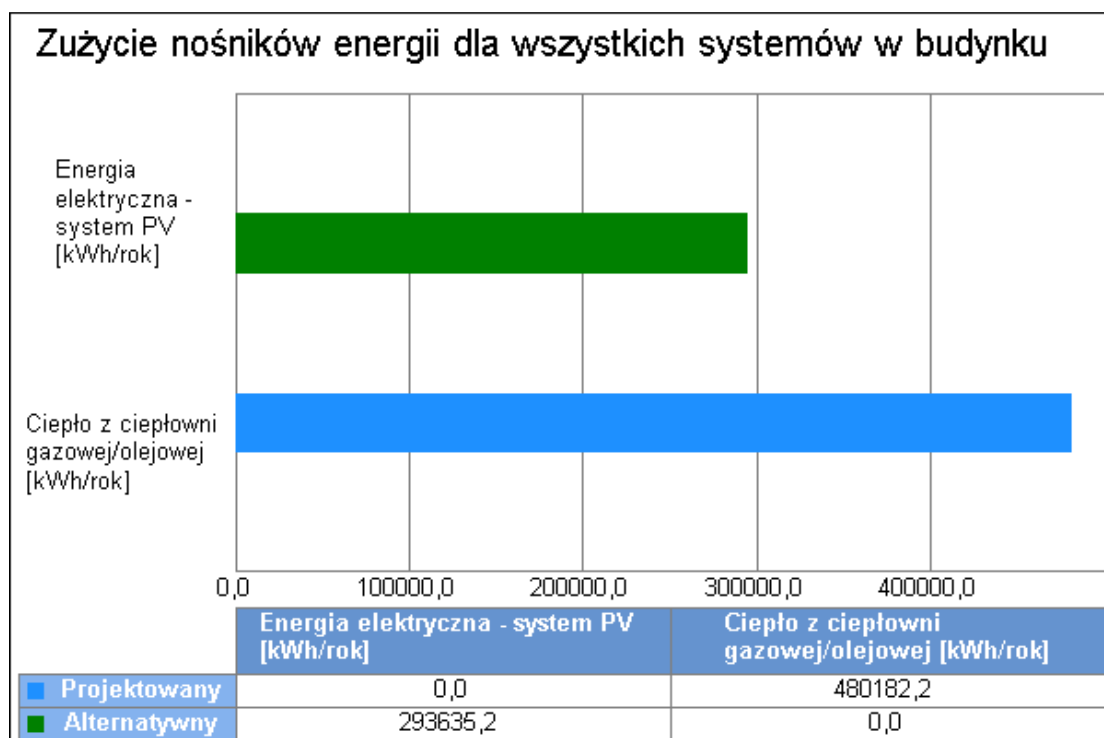
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające:...

9.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	kg/m ³	8,500000	2,000000	0,570000	2700,000000	0,340000	...	0,000260
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	kg/m ³	8,500000	2,000000	0,570000	2700,000000	0,340000	...	0,000260

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Energia elektryczna - system PV	kg/kWh	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Energia elektryczna - system PV	kg/kWh	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

10.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	...	...	...	...	...	...	...
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	4081548,3348	960364,3141	273703,8295	1296491824,0104	163261,9334	...	124,8474
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	...	...	...	...	...	...	...

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

11. Bezpośredni efekt ekologiczny

11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	...	0,000000	...	...
NO _x	...	0,000000	...	...
CO	...	0,000000	...	...
CO ₂	...	0,000000	...	...
PYŁ	...	0,000000	...	...
SADZA	...	0,000000	...	...
B-a-P	...	0,000000	...	...

11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego

12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	...	0,000000	...	0,000000
NO _x	0,50	...	0,000000	...	0,000000
PYŁ	0,50	...	0,000000	...	0,000000
SADZA	2,50	...	0,000000	...	0,000000
B-a-P	20000,00	...	0,000000	...	0,000000
Łączna emisja równoważna				...	0,000000

12.3. Wykres emisji równoważnej

12.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o ...% (... kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

PROJEKTANT

Oświadczam, że opracowana dokumentacja projektowa budynku łącznika jest kompletna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi polskimi aktami prawnymi, normami i przepisami techniczno-budowlanymi.

.....
podpis Projektanta