

1. Dane identyfikacyjne budynku									
1.1 Rodzaj budynku:	<b>Mieszkalny jednorodzinny</b>				1.2 Rok budowy:	<b>2004</b>			
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości):	<b>Jolanta Sawicka-Tokarczyk</b>				1.4 Adres budynku:	ul.	<b>Krzywa</b>	nr	<b>3</b>
	ul.	<b>Krzywa</b>	nr	<b>3</b>		kod:	<b>05-552</b>	miejsowość:	<b>Wólka Kosowska</b>
	kod:	<b>05-552</b>	miejsowość:	<b>Wólka Kosowska</b>		powiat:	<b>piaseczyński</b>	województwo:	<b>mazowieckie</b>
	tel.	<b>-</b>	fax	<b>-</b>					
	Pesel:	<b>-</b>							
	Nazwa:	<b>-</b>	Nr.	<b>-</b>					
2. Nazwa, adres i numer regon firmy wykonującej audyt:									
<p align="center"><b>AMM Investments Sp. z o.o.</b>            ul. Wita Stwosza 40, 02-661 Warszawa            +48 530 399 744, biuro@amminvestments.pl            NIP: 7393887706   REGON: 365151970   KRS: 0000623666</p>									
3. Imię i nazwisko, adres oraz numer pesel audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:									
<p><b>mgr inż. Piotr Moruń, 83-330 Żukowo, ul. Batorego 16/3; PESEL 81082609655</b> <i>mgr inż. Piotr Moruń</i>  <small>uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Nr wpisu 2392, Członek ZAE nr 1802</small>  <small>Certyfikowany Audytor ds. Energetyki Nr 095</small> <i>nr wpisu 2392</i>  <i>nr uprawnień</i></p>									
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska i zakresy prac, posiadane kwalifikacje:									
Lp.	Imię i nazwisko:		Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego:			Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)			
1	-		-						
2	-		-						
3	-		-						
5. Miejsowość:	Warszawa		data wykonania opracowania:			28 maja 2018r.			
6. Spis treści:									
1	Karta audytu energetycznego					str.	2		
2	Zestawienie danych źródłowych do wykonania audytu.					str.	4		
3	Część pierwsza - dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie niezbędnych usprawnień termomodernizacyjnych					str.	5		
4	Inwentaryzacja - dane techniczne budynku					str.	6		
5	Inwentaryzacja - uproszczona dokumentacja techniczna - rysunki					str.	7		
6	Inwentaryzacja - opis techniczny elementów budynku i konstrukcji					str.	8		
7	Charakterystyka energetyczna budynku, opłaty, taryfy					str.	10		
8	Inwentaryzacja systemu grzewczego i instalacji					str.	11		
9	Obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego					str.	12		
10	Ocena stanu technicznego budynku, wskazanie usprawnień					str.	13		
11	Dane klimatyczne, stopniodni					str.	14		
12	Część druga - analiza ekonomiczne poszczególnych usprawnień					str.	15		
13	Analiza ekonomiczna - ciepła woda użytkowa					str.	17		
14	Analiza ekonomiczna - system ciepły					str.	18		
15	Część trzecia - wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, analiza ekonomiczna i energetyczna, wnioski					str.	19		
16	Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych usprawnień					str.	20		
17	Prezentacja przyjętych wariantów modernizacji					str.	22		
18	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu					str.	23		
19	Wnioski					str.	24		
20	Załącznik 1 - bilans cieplny stanu obecnego					str.	25		
21	Załącznik 2 - bilans cieplny optymalnego wariantu modernizacji					str.	32		
22	Załącznik 3 - świadectwo charakterystyki energetycznej wariantu modernizacji					str.	39		

## Budynek w całości

1. Dane ogólne		stan przed modernizacją	stan po modernizacji	
1. Konstrukcja / technologia budynku:		tradycyjna	tradycyjna	
2. Liczba kondygnacji:		1	1	
3. Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]		272	272	
4. Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]		108,70	108,70	
5. Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]		108,70	108,70	
6. Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]		0,00	0,00	
7. Liczba lokali mieszkalnych		1	1	
8. Liczba osób użytkujących budynek		5	5	
9. Sposób przygotowania ciepłej wody		kocioł węglowy / elektrycznie	kocioł gazowy kondensacyjny	
10. Rodzaj systemu grzewczego budynku		Kocioł węglowy	kocioł gazowy kondensacyjny	
11. Współczynnik kształtu A/V [1/m]		1,31	1,31	
12. Inne dane charakteryzujące budynek		mieszkalny jednorodzinny		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne		[W/(m <sup>2</sup> K)]	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1. Drzwi zewnętrzne			1,70	1,70
2. Okna PCV			1,30	1,30
3. Podłoga na gruncie			0,28	0,28
4. Dach			0,69	0,15
5. Ściana zewnętrzna			0,20	0,20
3. Sprawności składowe systemu grzewczego				
1. Sprawność wytwarzania			0,82	0,94
2. Sprawność przesyłania			0,96	0,96
3. Sprawność regulacji i wykorzystania			0,77	0,88
4. Sprawność akumulacji			1,00	1,00
5. Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia:			1,00	1,00
6. Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby:			1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej				
1. Sprawność wytwarzania			0,89	0,85
2. Sprawność przesyłania			0,80	0,80
3. Sprawność regulacji i wykorzystania			1,00	1,00
4. Sprawność akumulacji			0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji				
1. Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)			naturalna	naturalna
2. Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza			nieszczelności stolarki / kanały grawitacyjne	nieszczelności stolarki / kanały grawitacyjne
3. Strumień powietrza wentylacyjnego [m3/h]			150	150
4. Krotność wymian powietrza [1/h]			0,55	0,55

### **Budynek w całości**

<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8,0	5,4
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,2	4,2
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	41,7	21,3
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	68,7	25,5
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15,6	16,3
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie, przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	82,4	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	106,5	54,4
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	175,8	65,1
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1a.	Cena 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	41,67	55,00
1.b	Cena 1 GJ na produkcję c.w.u.	111,11	55,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewania na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej [zł/m <sup>3</sup> ]	34,62	17,94
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m-c]	2,20	1,07
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m <sup>2</sup> m-c]	-	-
7.	Inne - roczne koszty obsługi kotłowni [zł]	0	0
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]:	<b>46 466,79</b>	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	<b>50,46%</b>
Planowane koszty całkowite [zł]	<b>46 466,79</b>	Premia termomodernizacyjna [zł]	<b>4 594,24</b>
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	<b>2 297,12</b>		

## **Zestawienie aktów prawnych, norm oraz innych materiałów wykorzystanych do sporządzenia audytu**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. nr 43 z dn. 18.03.2009 r., poz. 346), ostatnia zmiana 3 września 2015 r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn. 15.06.2002 r., poz. 690 z późn. zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2014 poz. 888 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. nr 223 z dn. 18.12.2008 r., poz 1459).
5. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94 poz. 551 z późn. zm.).
6. ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200 z późn. zm.).
7. PN-EN ISO 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
8. PN-EN ISO 13790:2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
9. PN-EN ISO 13370:2008. Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
10. Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków. Baza danych opublikowana na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury.
11. Dokumentacja techniczna przekazana przez Inwestora.
12. Wizja lokalna.

### **Podstawowe wytyczne inwestora, ustalenia**

<p>Wymagany opór cieplny R dla przegród modernizowanych przyjęto dla Warunków Technicznych mających obowiązywać po roku 2021.</p>
---

# Część pierwsza

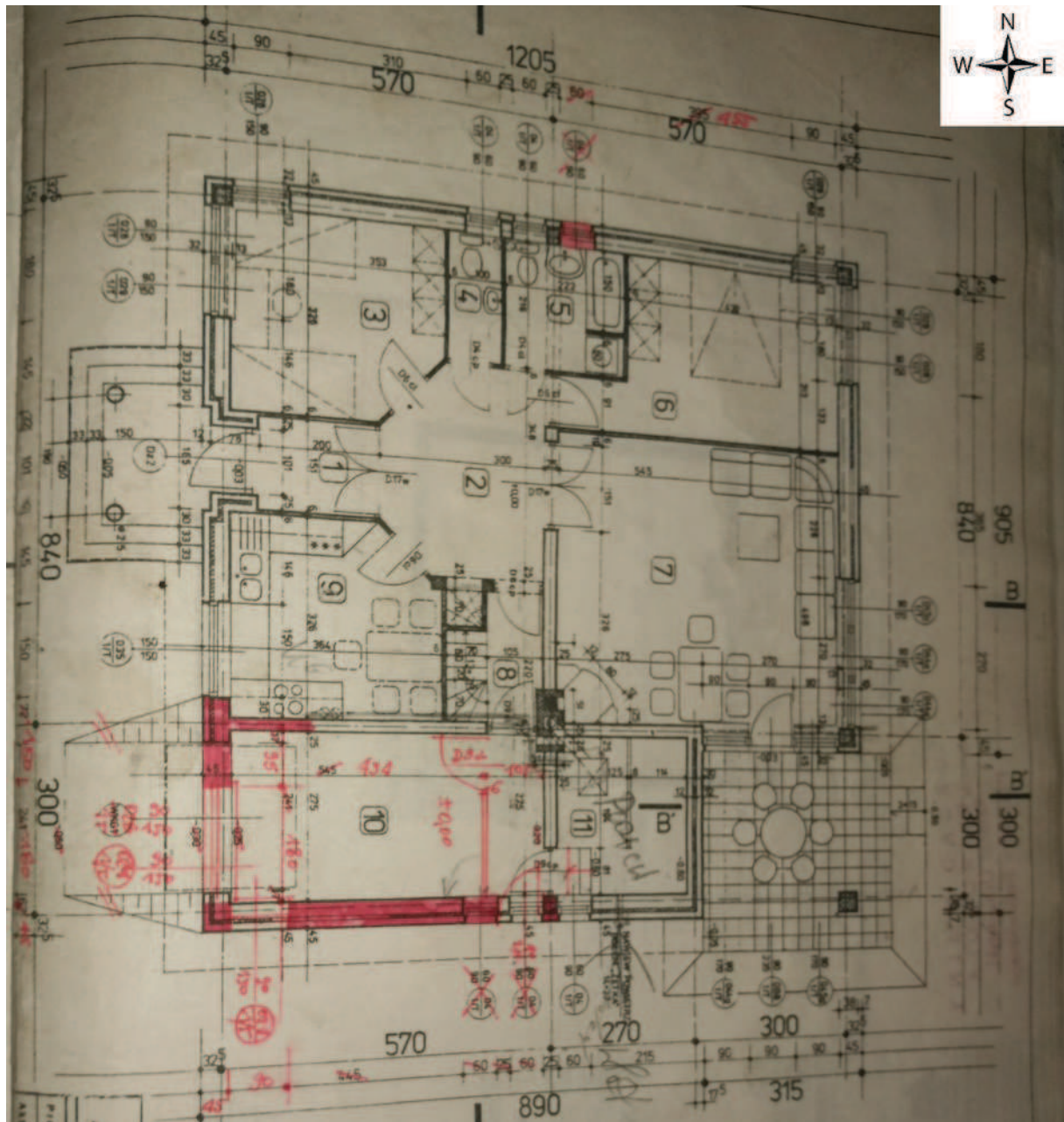
Dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie  
niezbędnych usprawnień  
termomodernizacyjnych

### Inwentaryzacja - dane techniczne budynku

Powierzchnia przegród zewnętrznych według rodzaju		
Drzwi zewnętrzne	[m <sup>2</sup> ]	2,1
Okna PCV	[m <sup>2</sup> ]	22,1
Podłoga na gruncie	[m <sup>2</sup> ]	108,7
Dach	[m <sup>2</sup> ]	121,0
Ściana zewnętrzna	[m <sup>2</sup> ]	103,6
Wysokości		
Zagłębienie w gruncie	[m]	0,00
Najczęstsza wysokość w świetle	[m]	2,50
Wysokość piwnicy w świetle	[m]	0,00
Najczęstsza wysokość brutto	[m]	2,80
Inne dane techniczne		
liczba mieszkań	[szt.]	1
Liczba użytkowników		5
Liczba kondygnacji	[szt.]	1
Liczba klatek schodowych	[szt.]	0
Dane powierzchniowe budynku		
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń mieszkalnych	[m <sup>2</sup> ]	108,70
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń niemieszkalnych	[m <sup>2</sup> ]	0,00
Powierzchnia poddasza ogrzewanego	[m <sup>2</sup> ]	0,0
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych pozostałych	[m <sup>2</sup> ]	0,0
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych netto	[m <sup>2</sup> ]	108,70
Powierzchnia zabudowy	[m <sup>2</sup> ]	121,0
Całkowita powierzchnia brutto	[m <sup>2</sup> ]	121,0
Powierzchnia użytkowa	[m <sup>2</sup> ]	108,70
Dane kubaturowe budynku		
Kubatura netto ogrzewana	[m <sup>3</sup> ]	272
Całkowita kubatura brutto	[m <sup>3</sup> ]	502
Współczynnik kształtu A/V [1/m]		1,31



## Rzut kondygnacji



## Opis do uproszczonej dokumentacji technicznej budynku mieszkalnego jednorodzinnego

Dane ogólne, forma architektoniczna		Budynek mieszkalny jednorodzinny. Technologia tradycyjna murowana Budynek 1-kondygnacyjny bez podpiwniczenia.
Konstrukcja budynku, technologia wykonania		Ściany zewnętrzne murowane warstwowe. Dach czterospadowy w konstrukcji drewnianej.
Charakterystyka funkcjonalno-przestrzenna		Budynek mieszkalny jednorodzinny.
Elementy charakterystyczne		Prosta bryła.



## ELEWACJE, STAN TECHNICZNY

Warstwa  
fakturowa, tynk



Elewacja docieplona i  
otynkowana.

Stolarka  
okienna i  
drzwiowa



Okna oraz drzwi PCV w stanie  
dobrym.

Źródło ciepła



Kocioł na węgiel.

Inwentaryzacja - charakterystyka energetyczna budynku		
Koszty jednostkowe energii cieplnej na cele c.o. (węgiel kamienny)		
Koszt paliwa	[PLN/t]	950,00 zł
Średnia wartość opałowa	[GJ/t]	22,80
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	41,67 zł
Koszty jednostkowe energii cieplnej (gaz ziemny)		
Opłata zmienna za przesłane paliwo	[PLN/kWh]	0,1800 zł
Opłata stała za przepływ w przeliczeniu na jednostki mocy cieplnej	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Opłata zmienna za przesłane paliwo w przeliczeniu na jednostki energii cieplnej	[PLN/GJ]	55,00 zł
Koszty jednostkowe energii (energia elektryczna)		
Opłata zmienna za energię elektryczną	[PLN/kWh]	0,6500 zł
Opłata zmienna za energię elektryczną	[PLN/GJ]	180,55 zł
Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.o. budynku		
Rodzaj źródła	Powierzchnia użytkowa	Udział procentowy
Węgiel kamienny	108,70	100,00%
SUMA	108,70	100%
Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.w.u. budynku		
Rodzaj źródła	Liczba użytkowników	Udział procentowy
Węgiel kamienny	1	50%
Energia elektryczna	1	50%
SUMA	2	100%
Koszty jednostkowe energii cieplnej na cele c.o. po modernizacji (gaz ziemny)		
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	55,00 zł
Koszty jednostkowe energii cieplnej na cele c.w.u. przed termomodernizacją (węgiel i energia elektryczna)		
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	111,11 zł

## Inwentaryzacja - charakterystyka systemu grzewczego oraz instalacji

System grzewczy		
Rodzaj zasilania budynku, opis urządzeń	Budynek zasilany w ciepło z kotła węglowego. Instalacja c.o. oparta na grzejnikach stalowychbez zaworów termostatycznych. Stan techniczny instalacji dobry.	
Sposób użytkowania	Sterowanie centralne.	
Modernizacje systemu po roku 1984	-	
Instalacja centralnego ogrzewania budynku		
Zasilanie instalacji	pompowe	
Parametry wody instalacyjnej	[st. C]	70/50
Rodzaj grzejników / usytuowanie	Stalowe usytuowane pod oknami.	
Zawory z głowicami termostatycznymi	brak	
Sprawności składowe systemu grzewczego przed modernizacją		
Sprawność wytwarzania	-	0,82
Sprawność przesyłania	-	0,96
Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,77
Sprawność akumulacji	-	1,00
Współczynnik przerw tygodniowych	-	1,00
Współczynnik przerw dobowych	-	1,00
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Sposób przygotowania c.w.u., opis urządzeń	bojler (lato - grzałka elektryczna, zima - kocioł węglowy)	
Rodzaj przewodów c.w.u.	stalowa	
Perlatory na wylewkach	-	
Instalacja wentylacyjna i spalinowa		
Rodzaj instalacji wentylacyjnej	Wentylacja grawitacyjna - wyciąg powietrza za pomocą przewodów grawitacyjnych. Nawiew powietrza poprzez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej.	
Obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego	-	150
Średni współczynnik c <sub>r</sub> dla budynku	-	1,00
Strumień powietrza wentylacyjnego	-	150

### Inwentaryzacja - obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego

Pomieszczenia				
Kondygnacja	Rodzaj pomieszczenia	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Krotność wymiany powietrza [1/h]	Sumaryczna ilość powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]
	Cały budynek	271,8	0,55	150
SUMA				150
Wielkości sumarycznie				
Obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego			[m <sup>3</sup> /h]	150
Średni współczynnik korekcyjny (c <sub>r</sub> , c <sub>w</sub> )			-	1,00
Strumień powietrza wentylacyjnego przed modernizacją			[m <sup>3</sup> /h]	150



### Stan techniczny budynku, wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych

System grzewczy		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Zasilanie budynku	Budynek zasilany w ciepło z kotła węglowej.	Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny. Wyposażenie instalacji w regulator do sterowania kotłem. Montaż termostatów na grzejnikach. Budowa komina.
Urządzenia wykonawcze - grzejniki c.o.	Grzejniki stalowe płytowe stan dobry	Nie przewiduje się modernizacji.
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne warstwowe - docieplone.	Nie przewiduje się modernizacji.
Stolarka okienna	Stolarka okienna PCV w stanie dobrym.	Nie przewiduje się modernizacji.
Stolarka drzwiowa	Drzwi zewnętrzne w stanie dobrym.	Nie przewiduje się modernizacji.
Dach / stropodach	Dach czterospadowy bez docieplenia.	Przewiduje się docieplenie dachu wełną mineralną w zależności od decyzji użytkownika co do zagospodarowania poddasza użytkowego po stropie parteru lub pod krokwiami - zgodnie z projektem.
Instalacja c.w.u.		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
c.w.u.	Wytwarzana w zasobniku latem elektrycznie zimą za pomocą kotła węglowego.	Zmian na kocioł gazowy kondensacyjny.
Wentylacja		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Wentylacja	Wentylacja naturalna. W budynku nie zaobserwowano niedoboru powietrza.	Nie przewiduje się modernizacji.
Roboty dodatkowe		
Zakłada się konieczność wykonania robót dodatkowych mających na celu ochronę wyremontowanych przegród przed działaniem szkodliwych czynników atmosferycznych (np. wymiana lub remont obróbek blacharskich i rur spustowych, wymiana parapetów, osuszenie oraz wykonanie izolacji pionowej i poziomej ścian). Ponadto zakłada się konieczność remont lub wymianę innych elementów budynku, które mogą zostać naruszone podczas wykonywania prac modernizacyjnych lub nie spełniać prawidłowo swojej funkcji po wykonaniu usprawnień.		

### Dane klimatyczne, stopniodni

Normowa temp. w pomieszczeniach użytkowych =												20,0 [°C]
Stacja meteorologiczna: <b>Warszawa</b>												
Miesiąc:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T <sub>e</sub> (m) - Średnia wieloletnie temp. miesiąca [°C]	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
Ld(m) - liczba dni ogrzewanych	31	28	31	30	5	0	0	0	5	31	30	31
Oblicz. temperatura zew., T <sub>emin</sub> [°C]	-20											

Temp. wew.	Liczba stopniodni w roku	Liczba stopniodni w danym miesiącu											
<b>Sd_10°C</b>	<b>1 491</b>	347,2	305,2	173,6	111,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,8	213,0	285,2
<b>Sd_25°C</b>	<b>4 796</b>	812,2	725,2	638,6	561,0	64,0	0,0	0,0	0,0	61,0	520,8	663,0	750,2
<b>Sd_22°C</b>	<b>4 130</b>	719,2	641,2	545,6	471,0	49,0	0,0	0,0	0,0	46,0	427,8	573,0	657,2
<b>Sd_20°C</b>	<b>3 686</b>	657,2	585,2	483,6	411,0	39,0	0,0	0,0	0,0	36,0	365,8	513,0	595,2
<b>Sd_18°C</b>	<b>3 242</b>	595,2	529,2	421,6	351,0	29,0	0,0	0,0	0,0	26,0	303,8	453,0	533,2
<b>Sd_16°C</b>	<b>2 798</b>	533,2	473,2	359,6	291,0	19,0	0,0	0,0	0,0	16,0	241,8	393,0	471,2
<b>Sd_12°C</b>	<b>1 915</b>	409,2	361,2	235,6	171,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	117,8	273,0	347,2
<b>Sd_8°C</b>	<b>1 073</b>	285,2	249,2	111,6	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,0	223,2
<b>Sd_4°C</b>	<b>431</b>	161,2	137,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	99,2

# Część druga

Analiza ekonomiczna poszczególnych  
usprawnień termomodernizacyjnych,  
optymalizacja usprawnień

### Wybór optymalnego wariantu docieplenia dachu.

#### Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	<b>0,00</b>	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej	$O_z =$	<b>55,00</b>	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	<b>20,0</b>	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	<b>-20,0</b>	°C
Liczba stopniodni,	$S_d =$	<b>3 686</b>	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	<b>0,69</b>	W/(m <sup>2</sup> ×K)
Powierzchnia stropu/dachu/podłogi poddasza	$A =$	<b>121,0</b>	m <sup>2</sup>
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	$W_E =$	<b>17,52</b>	(zł×K)/W×a

#### Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie dachu w przestrzeni pod blachodachówką lub po podłodze poddasza za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,038$  W/mK. Wykonanie kominków wentylujących przestrzeń dachową. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 20 cm. Docieplenie o grubości 18 cm nie spełnia wymogów rozporządzenia. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT 8 %.

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	DR	$U_m$	$\Delta O_{rU}$	SPBT	Nu
Docieplenie dachu wełną mineralną - 20 cm	172,80 zł/m <sup>2</sup>	5,26	0,149	1 138,21 zł	18,364	20 901,89 zł
Docieplenie dachu wełną mineralną - 22 cm	183,60 zł/m <sup>2</sup>	5,79	0,138	1 161,10 zł	19,127	22 208,26 zł
Docieplenie dachu wełną mineralną - 25 cm	200,00 zł/m <sup>2</sup>	6,58	0,124	1 189,82 zł	20,332	24 192,00 zł
Docieplenie dachu wełną mineralną - 18 cm	162,00 zł/m <sup>2</sup>	4,74	0,161	1 111,42 zł	-	19 595,52 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący $R = 6,721$ m <sup>2</sup> K/W jest większy od wymaganego wynoszącego $R_{min} = 6,66$ m <sup>2</sup> K/W.						

#### Legenda:

**SPBT** [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych ( $Nu/DO_{rU}$ )

$\Delta O_{rU}$  [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

**Nu** [zł]- Planowane koszty robót

**DR** m<sup>2</sup>K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

$U_m$  W/m<sup>2</sup>K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu



## Wybór optymalnego wariantu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

### Dane ogólne do obliczeń:

$O_{m0} =$	0,00	[zł/(MW × miesiąc)]	Opłata za 1MW mocy zamówionej przed modernizacją
$O_{z0} =$	111,11	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej przed modernizacją
$O_{m1} =$	0,00	[zł/GJ]	Opłata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji
$O_{z1} =$	55,00	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej po modernizacji
$Q_{ocw} =$	15,6	[GJ/rok]	Zapotrzebowanie na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, określone zgodnie z Polską Normą dotyczącą instalacji wodociągowych, wymagania w projektowaniu
$Q_{1cw}$		[GJ/rok]	
$q_{ocw} =$	4,2	[kW]	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, określone zgodnie z Polską Normą dotyczącą instalacji wodociągowych, wymagania w projektowaniu
$q_{1cw}$		[kW]	
SPBT		[lata]	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych
$\Delta Or_{cw}$		[zł/a]	Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego
Ncw		[zł]	Planowane koszty robót

$Q_1$	$q_1$	$\Delta Or_{cw}$	SPBT	Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	Ncw
16,3	4,2	833,56	3,521	Zmian na kocioł gazowy kondensacyjny - prace instalacyjne.	-	2 934,90 zł
15,6	4,2	0,00	-	Brak modernizacji systemu c.w.u.	-	0,00 zł

- optymalne usprawnienie systemu c.w.u.

### Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną dla potrzeb c.w.u.

1,40 dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *d	Wartość jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową
10 st.C	Przyjęta temperatura wody zimnej
55 st.C	Przyjęta temperatura wody podgrzanej
0,15218 m <sup>3</sup> /dobę	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ( $Q_{srd}$ )
12 h/dobę	Liczba godzin T rozbioru c.w.u.
60,52 %	Średnia sprawność wytwarzania c.w.u.
15,6 GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. dla budynku
0,013 m <sup>3</sup> /h	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ( $Q_{sgh}$ )
6,293 -	Współczynnik nierównomierności rozbioru wody
0,080 m <sup>3</sup> /h	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ( $Q_{maxh}$ )
0 dm <sup>3</sup>	Rzeczywista pojemność zasobników c.w.u.
4,2 kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. bez uwzględnienia akumulacji ( $q_{maxh}$ )
4,2 kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. z uwzględnieniem akumulacji zasobników

Sprawności składowe systemu c.w.u.	Przed modernizacją	Po modernizacji
Sprawność		
Sprawność wytwarzania c.w.u.	0,89	0,85
Sprawność przesyłu c.w.u.	0,80	0,80
Sprawność akumulacji c.w.u.	0,85	0,85

### Wybór optymalnego wariantu modernizacji systemu grzewczego

#### Dane ogólne do obliczeń:

$O_m =$	0,00	[zł/(MW × miesiąc)]	Oплата за 1MW mocy zamówionej przed modernizacją
$O_{m1} =$	0,00	[zł/(MW × miesiąc)]	Oплата за 1MW mocy zamówionej po modernizacji systemu grzewczego
$O_z =$	41,67	[zł/GJ]	Oплата за зручье 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej przed modernizacją
$O_{z1} =$	55,00	[zł/GJ]	Oплата за зручье 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej po modernizacji systemu grzewczego
$Q_{0co} =$	41,7	[GJ]	Sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją, określone zgodnie z Polską Normą
$q_0 =$	8,0	[kW]	Zapotrzebowanie na moc ciepłą budynku
$h_0 =$	0,61	-	Sprawność ogólna systemu przed modernizacją
$w_{t0} =$	1,00	-	Współczynnik określający przerwyw ogrzewaniu w okresie tygodnia
$w_{d0} =$	1,00	-	Współczynnik określający przerwyw ogrzewaniu w okresie doby
<b>SPBT</b>		[lata]	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych
$\Delta O_{rU}$		[zł/a]	Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego
<b>Nu</b>		[zł]	Planowane koszty robót

$\Delta O_{rU}$	$h_1$	$q_1$	$h_g$	$h_d$	$h_e$	$h_s$	$w_{t1}$	$w_{d1}$	Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	SPBT	$N_{co}$
122,62	0,79	8,0	0,94	0,96	0,88	1,00	1,00	0,95	Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny. Wyposażenie instalacji w regulator do sterowania kotłem. Montaż termostatów na grzejnikach. Budowa komina.	-	151,94	18 630,00 zł
0,00	0,61	8,0	0,82	0,96	0,77	1,00	1,00	1,00	Brak modernizacji systemu grzewczego.	-	-	0,00

- optymalne usprawnienie systemu grzewczego

# Część trzecia

Wybór optymalnego przedsięwzięcia  
termomodernizacyjnego, analiza  
ekonomiczna i energetyczna, wnioski

**WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE USPRAWNIENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO  
ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT CIEPŁA PRZEZ  
PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ  
TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU  
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI  
SPBT**

L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Zmiana źródła ciepła dla c.w.u. na kocioł gazowy kondensacyjny - prace instalacyjne.	2 934,90	3,52
2	Docieplenie dachu wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 20 cm. Metoda docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora. Zgodnie z projektem pod krokwiemi lub zgodnie z aktualnym użytkowaniem budynku po podłodze poddasza.	20 901,89	18,36



**RODZAJE USPRAWNIENÍ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY  
WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ  
SYSTEMU GRZEWczego**

L.p.	Zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Rodzaj usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Wartości sprawności składowych h oraz współczynników w	
1	Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła	Wymiana kotła na gazowy kondensacyjny.	$h_g =$	0,94
2	Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających	-	$h_d =$	0,96
3	Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej	Montaż zaworów termostatycznych.	$h_e =$	0,88
4	Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego	-	$h_s =$	1,00
5	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	-	$w_t =$	1,00
6	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby	Montaż regulatora do sterowania kotłem.	$w_d =$	0,95
	<b>Sprawność całkowita systemu grzewczego</b>	-	<b><math>h_{whphrhe} =</math></b>	<b>0,79</b>

Prezentacja wybranych do analizy wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Zapotrzebowanie na moc szczytową c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW])	Zapotrzebowanie na moc szczytową c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW])	Zapotrzebowanie na energię c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN) [GJ/a]	Zapotrzebowanie na energię c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN) [GJ/a]	Sprawność całkowita systemu	Zużycie ciepła w sezonie grzewczym w przypadku realizacji wariantu [GJ/a]	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	Koszty dodatkowe dla wariantu (projekt, audyt, nadzór) [zł]
1	Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny. Wyposażenie instalacji w regulator do sterowania kotłem. Montaż termostatów na grzejnikach. Budowa komina.	5,4	4,2	21,3	16,3	0,794	41,8	50,46%	4 000,00
	Zmiana źródła ciepła dla c.w.u. na kocioł gazowy kondensacyjny - prace instalacyjne.								
	Docieplenie dachu wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 20 cm. Metoda docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora. Zgodnie z projektem pod krokiewiami lub zgodnie z aktualnym użytkowaniem budynku po podłodze poddasza.								
2	Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny. Wyposażenie instalacji w regulator do sterowania kotłem. Montaż termostatów na grzejnikach. Budowa komina.	8,0	4,2	41,7	16,3	0,794	66,1	21,54%	4 000,00
	Zmiana źródła ciepła dla c.w.u. na kocioł gazowy kondensacyjny - prace instalacyjne.								
3	Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny. Wyposażenie instalacji w regulator do sterowania kotłem. Montaż termostatów na grzejnikach. Budowa komina.	8,0	4,2	41,7	15,6	0,794	65,4	22,41%	4 000,00

## DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu [zł]/[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1	WARIANT 1	46 466,79	2 297,12	50,46%	46 466,79	9 293,36	7 434,69	4 594,24
					100,00			
2	WARIANT 2	25 564,90	956,17	21,54%	25 564,90	5 112,98	4 090,38	1 912,35
					100,00			
3	WARIANT 3	22 630,00	122,62	22,41%	22 630,00	4 526,00	3 620,80	245,23
					100,00			

## Wnioski

### Zalecane w wyniku przeprowadzonych analiz usprawnienia:

Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny. Wyposażenie instalacji w regulator do sterowania kotłem. Montaż termostatów na grzejnikach. Budowa komina.

Zmiana źródła ciepła dla c.w.u. na kocioł gazowy kondensacyjny - prace instalacyjne.

Docieplenie dachu wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 20 cm. Metoda docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora. Zgodnie z projektem pod krokwiemi lub zgodnie z aktualnym użytkowaniem budynku po podłodze poddasza.

Biorąc pod uwagę uwarunkowania podyktowane przepisami technicznymi, które będą pojawiały się na etapie sporządzania dokumentacji projektowej, tj. terenowe, materiałowe, wynikające z przepisów ppoż. itd. dopuszcza się zmianę materiału na inny niż przewidziano w audycie – np. zamiana płyt styropianowych na płyty z wełny mineralnej. Zamienny materiał musi się charakteryzować się zbliżonymi parametrami energetycznymi i musi być dobrany w ten sposób, aby cała rozpatrywana przegroda po dociepleniu, nie posiadała gorszych właściwości niż przewidziane w audycie – głównie współczynnik przenikania ciepła.

### UWAGA:

Na uzyskany w wyniku modernizacji efekt energetyczny zasadniczy wpływ ma zachowanie się użytkowników budynku, nastawy zaworów termostatycznych w pomieszczeniach, racjonalne wietrzenie pomieszczeń itp.

Każda modernizacja budynku powinna zostać dokonana na podstawie projektu budowlanego wykonanego przez osobę uprawnioną.

W celu zachowania urządzeń w należyтым stanie technicznym i funkcjonalnym, należy przeprowadzać okresowe kontrole i konserwacje zgodnie z zaleceniami producenta.

mgr inż. Piotr Moruń

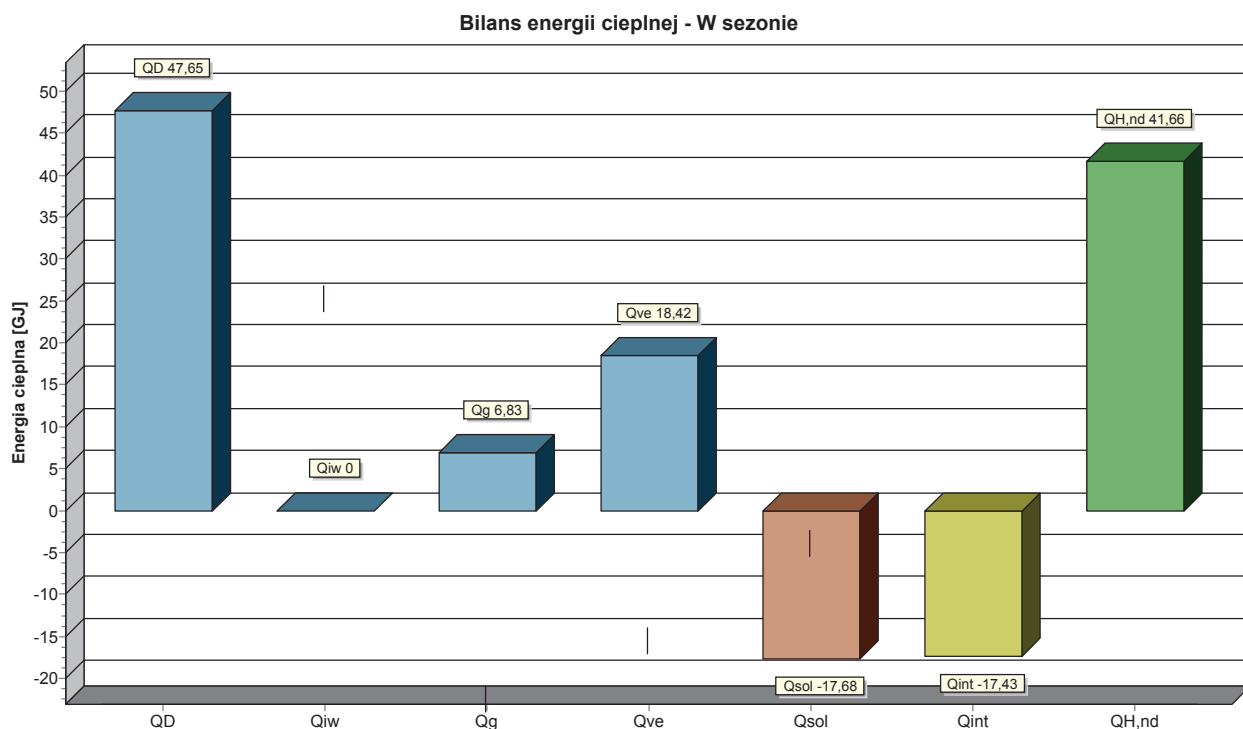
# Załącznik 1

Bilans energetyczny budynku przed  
modernizacją

# Wyniki - Ogólne

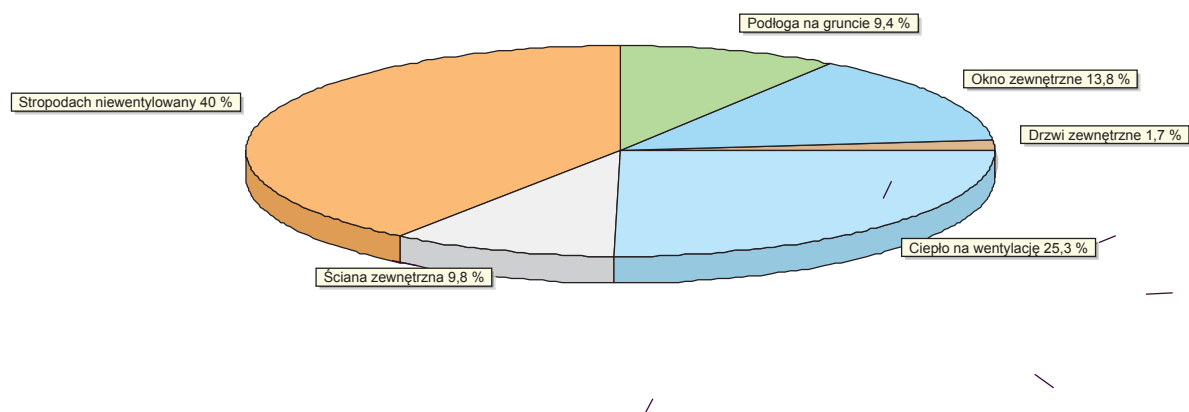
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - stan istniejący	
Miejscowość:	Wólka Kosowska	
Adres:	ul. Krzywa 3	
Projektant:	Piotr Moruń	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	108,7	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	271,8	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	6003	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	2040	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	8043	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	8043	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	150,0	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	41,66	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	11573	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	109	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	271,8	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	383,3	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	106,5	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	153,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	42,6	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)





Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{i,w}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,2	7,70	0,00	1,10	2,90	0,999	1,03	1,98	8,69
■	Luty	28	-0,9	6,85	0,00	0,98	2,86	0,998	1,22	1,79	7,70
■	Marzec	31	4,4	5,66	0,00	0,81	2,14	0,980	2,28	1,98	4,44
■	Kwiecień	30	6,3	4,81	0,00	0,69	1,88	0,939	3,10	1,92	2,67
■	Maj	31	12,2	2,83	0,00	0,41	1,07	0,650	4,21	1,98	0,28
■	Czerwiec	0	17,1	1,02	0,00	0,15	0,40	0,246	4,43	1,92	0,00
■	Lipiec	0	19,2	0,29	0,00	0,04	0,11	0,068	4,55	1,98	0,00
■	Sierpień	0	16,6	1,23	0,00	0,18	0,47	0,312	4,01	1,98	0,01
■	Wrzesień	30	12,8	2,53	0,00	0,36	0,99	0,741	2,72	1,92	0,44
■	Październik	31	8,2	4,28	0,00	0,61	1,62	0,969	1,66	1,98	2,99
■	Listopad	30	2,9	6,01	0,00	0,86	2,34	0,997	0,80	1,92	6,50
■	Grudzień	31	0,8	6,97	0,00	1,00	2,63	0,999	0,66	1,98	7,96
	W sezonie	273	8,3	47,65	0,00	6,83	18,42	0,889	17,68	17,43	41,66

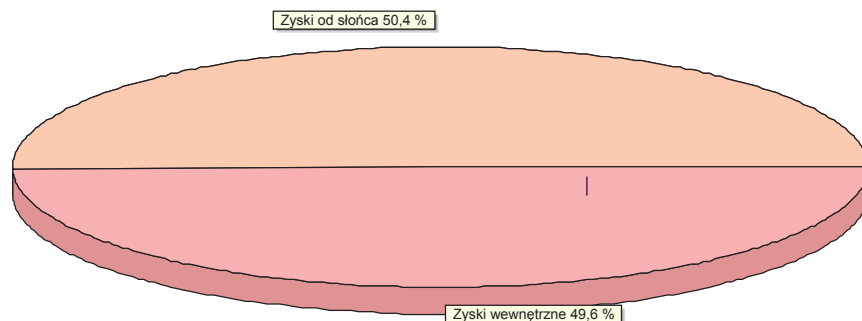
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



1,7 % Drzwi zewnętrzne	13,8 % Okno zewnętrzne	9,4 % Podłoga na gruncie
40 % Stropodach niewentylowany	9,8 % Ściana zewnętrzna	25,3 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	1,23	340	1,7
Okno zewnętrzne	10,08	2799	13,8
Podłoga na gruncie	6,83	1896	9,4
Stropodach niewentylowany	29,19	8108	40,0
Ściana zewnętrzna	7,16	1988	9,8
Ciepło na wentylację	18,42	5116	25,3
Razem	72,89	20247	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



50,4 % Zyski od słońca 49,6 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
* Zyski od słońca	17,68	4912	50,4
Zyski wewnętrzne	17,43	4843	49,6
Σ Razem	35,12	9755	100,0




---

Wyniki - Zestawienie przegród

---

Opis	U	A
	$W/m^2 \cdot K$	$m^2$
Drzwi zewnętrzne	1,700	2,05
Okna PCV	1,300	22,05
Podłoga na gruncie	0,280	108,70
Dach	0,686	120,96
Ściana zewnętrzna	0,197	103,58

# Wyniki - Przegrody

D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
 A2	Dach				
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wil					
0,0070	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 2 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,160
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,160
0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,050
0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000
0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					1,457
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:					0,686
 PG	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłożu: SZ1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 4,50 m					
Pozzioma izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nh</sub> = m i długości D <sub>h</sub> = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nv</sub> = m i długości D <sub>v</sub> = m					
0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,100
0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					1,668
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					3,578
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:					0,280
 SZ1	Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
0,2400	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,429
0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
0,1200	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,214
0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					5,087
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:					0,197

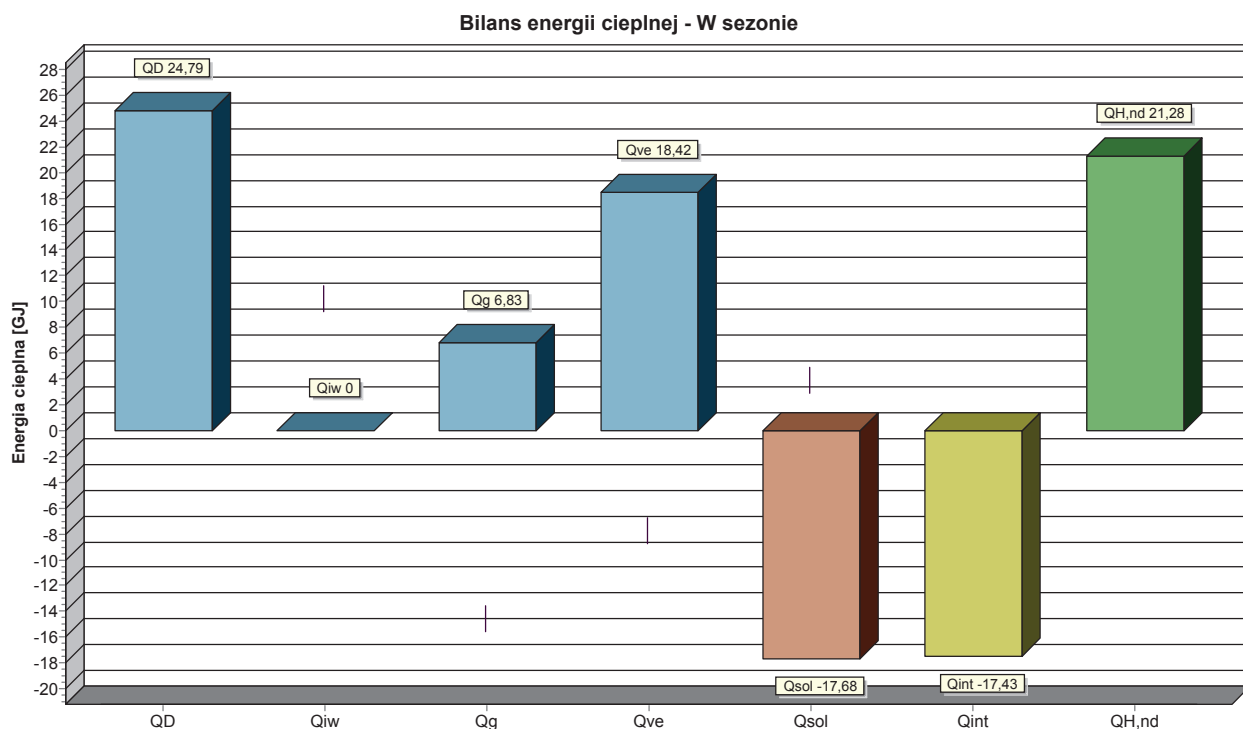
# Załącznik 2

Bilans energetyczny budynku dla  
optymalnego wariantu przedsięwzięcia  
termomodernizacyjnego

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - po modernizacji	
Miejscowość:	Wólka Kosowska	
Adres:	ul. Krzywa 3	
Projektant:	Piotr Moruń	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	108,7	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	271,8	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	3402	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	2040	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	5442	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	5442	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	150,0	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	21,28	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	5911	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	109	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	271,8	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	195,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	54,4	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	78,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	21,7	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

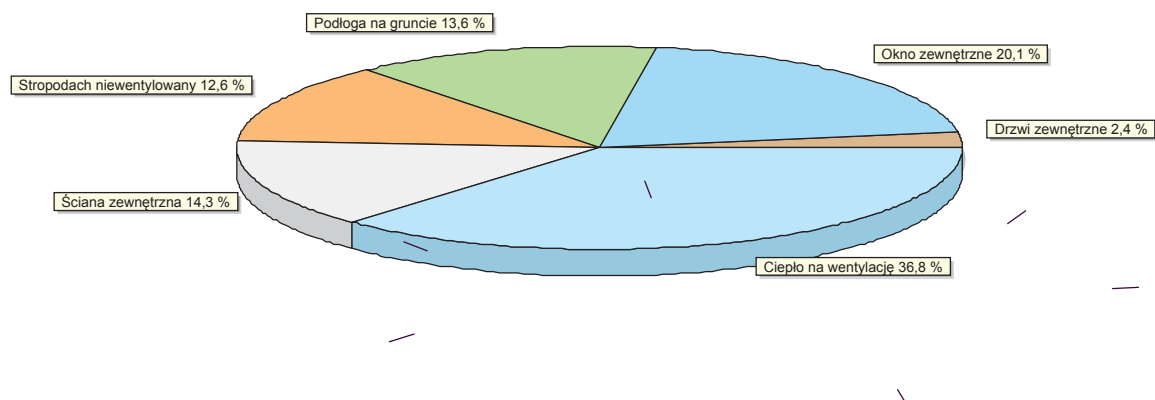
# Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{iW}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,2	4,00	0,00	1,10	2,90	0,999	1,03	1,98	5,00
■	Luty	28	-0,9	3,57	0,00	0,98	2,86	0,998	1,22	1,79	4,41
■	Marzec	31	4,4	2,95	0,00	0,81	2,14	0,960	2,28	1,98	1,81
■	Kwiecień	30	6,3	2,50	0,00	0,69	1,88	0,867	3,10	1,92	0,72
■	Maj	31	12,2	1,47	0,00	0,41	1,07	0,474	4,21	1,98	0,01
■	Czerwiec	0	17,1	0,53	0,00	0,15	0,40	0,169	4,43	1,92	0,00
■	Lipiec	0	19,2	0,15	0,00	0,04	0,11	0,046	4,55	1,98	0,00
■	Sierpień	0	16,6	0,64	0,00	0,18	0,47	0,214	4,01	1,98	0,00
■	Wrzesień	30	12,8	1,32	0,00	0,36	0,99	0,567	2,72	1,92	0,04
■	Październik	31	8,2	2,23	0,00	0,61	1,62	0,934	1,66	1,98	1,06
■	Listopad	30	2,9	3,13	0,00	0,86	2,34	0,997	0,80	1,92	3,62
■	Grudzień	31	0,8	3,63	0,00	1,00	2,63	0,999	0,66	1,98	4,61
	W sezonie	273	8,3	24,79	0,00	6,83	18,42	0,819	17,68	17,43	21,28



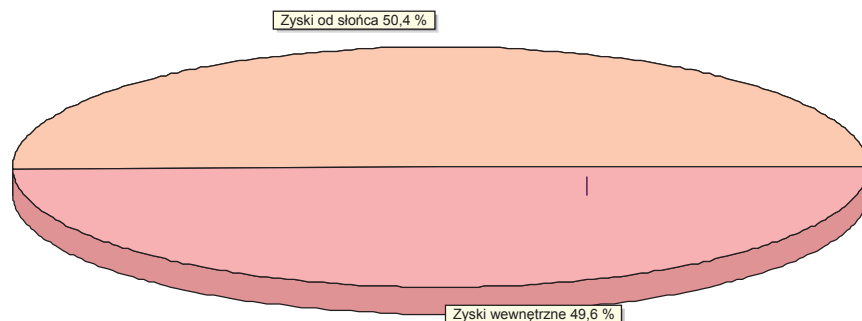
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



2,4 % Drzwi zewnętrzne	20,1 % Okno zewnętrzne	13,6 % Podłoga na gruncie
12,6 % Stropodach niewentylowany	14,3 % Ściana zewnętrzna	36,8 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	1,23	340	2,4
Okno zewnętrzne	10,08	2799	20,1
Podłoga na gruncie	6,83	1896	13,6
Stropodach niewentylowany	6,33	1758	12,6
Ściana zewnętrzna	7,16	1988	14,3
Ciepło na wentylację	18,42	5116	36,8
Razem	50,03	13897	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



50,4 % Zyski od słońca 49,6 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
* Zyski od słońca	17,68	4912	50,4
Zyski wewnętrzne	17,43	4843	49,6
Σ Razem	35,12	9755	100,0




---

Wyniki - Zestawienie przegród

---

Opis	U	A
	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	$\text{m}^2$
Drzwi zewnętrzne	1,700	2,05
Okna PCV	1,300	22,05
Podłoga na gruncie	0,280	108,70
Dach	0,149	120,96
Ściana zewnętrzna	0,197	103,58

# Wyniki - Przegrody

D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
 A2	Dach				
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wil					
0,0070	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 2 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,160
0,2000	Wełna mineralna	0,038	60	0,750	5,263
0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,050
0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000
0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					6,720
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:					0,149
 PG	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 4,50 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nh</sub> = m i długości D <sub>h</sub> = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nv</sub> = m i długości D <sub>v</sub> = m					
0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,100
0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					1,668
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					3,578
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:					0,280
 SZ1	Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
0,2400	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,429
0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
0,1200	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,214
0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:					5,087
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:					0,197

# Załącznik 3

Świadectwo charakterystyki  
energetycznej wariantu  
modernizacji

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

WAŻNE DO <sup>8)</sup>

29 Maja 2028

NUMER ŚWIADECTWA<sup>1)</sup>

001

## BUDYNEK OCENIANY

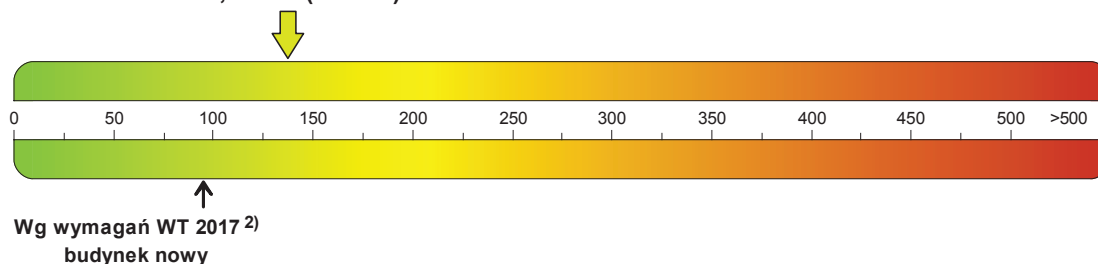
RODZAJ BUDYNKU <sup>2)</sup>	Mieszkalny
PRZEZNACZENIE BUDYNKU <sup>3)</sup>	Budynek mieszkalny jednorodzinny
ADRES BUDYNKU	Wólka Kosowska, ul. Krzywa 3
BUDYNEK, O KTÓRYM MOWA W ART 3 UST.2 USTAWY <sup>4)</sup>	Nie
ROK ODDANIA DO UŻYTKOWANIA BUDYNKU <sup>5)</sup>	2004
METODA WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ <sup>6)</sup>	Metoda obliczeniowa
POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ O REGULOWANEJ TEMPERATURZE POWIETRZA (POWIERZCHNIA OGRZEWANA LUB CHŁODZONA) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	108,70
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA [m <sup>2</sup> ]	108,70
STACJA METEOROLOGICZNA, WEDŁUG KTÓREJ DANYCH OBLICZANA JEST CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA <sup>9)</sup>	Warszawa Okęcie

## OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU <sup>10)</sup>

WSKAŹNIK CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ	OCENIANY BUDYNEK	WYMAGANIA DLA NOWEGO BUDYNKU WEDŁUG PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU = 81,1 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ <sup>11)</sup>	EK = 117,8 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ <sup>11)</sup>	EP = 137,6 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 95,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,027 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub> = 0,0 %	

## WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]

EP - budynek oceniany  
137,6 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK <sup>12)</sup>

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA/(m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	7,544	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	3,830	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	4,377	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,434	kWh
CHŁODZENIA			

## SPORZĄDZAJĄCY ŚWIADECTWO

IMIĘ I NAZWISKO

Piotr Moruń

PODPIS I PIECZĄTKA

NR WPISU DO WYKAZU <sup>13)</sup>

001

DATA WYSTAWIENIA ŚWIADECTWA

29 Maja 2018

# PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

LICZBA KONDYGNACJI BUDYNKU	1
KUBATURA BUDYNKU [m <sup>3</sup> ]	271,8
KUBATURA BUDYNKU O REGULOWANEJ TEMPERATURZE POWIETRZA [m <sup>3</sup> ]	271,8
PODZIAŁ POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ BUDYNKU <sup>14)</sup>	MIESZKALNA: 100,0% NIEMIESZKALNA: 0,0%
TEMPERATURY WEWNĘTRZNE W BUDYNKU W ZALEŻNOŚCI OD STREF OGRZEWANYCH	20°C
RODZAJ KONSTRUKCJI BUDYNKU	Tradycyjna

PRZEGRODY BUDYNKU	NAZWA PRZEGRODY	OPIS PRZEGRODY	WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRODY U [W/m <sup>2</sup> ·K]	
			UZYSKANY	WYMAGANY <sup>13)</sup>
	A2	Dach	0,149	0,180
	DZ1	Drzwi zewnętrzne	1,700	1,500
	O1	Okna PCV	1,300	1,100
	PG	Podłoga na gruncie	0,280	0,300
	SZ1	Ściana zewnętrzna	0,197	0,230

SYSTEM OGRZEWANIA <sup>16)</sup>	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (55/45°C)	0,94
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,88

SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ <sup>16)</sup>	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW - opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim	0,85
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

SYSTEM CHŁODZENIA <sup>16)</sup>	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		

WENTYLACJA

wentylacja grawitacyjna

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA <sup>11), 16)</sup>

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

## WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] <sup>17)</sup>

	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	57,0	24,1	0,0		81,1
UDZIAŁ [%]	70,3	29,7	0,0		100,0

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU:

81,1 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)

## WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] <sup>17)</sup>

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE <sup>11)</sup>	SUMA
PALIWA - Gaz ziemny	71,8	41,7	0,0		113,5
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	3,8	0,4	0,0		4,3
SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	75,7	42,1	0,0		117,8
UDZIAŁ [%]	64,2	35,8	0,0		100,0

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:

117,8 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] <sup>17)</sup>

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE <sup>11)</sup>	SUMA
PALIWA - Gaz ziemny	79,0	45,8	0,0		124,8
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	11,5	1,3	0,0		12,8
SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	90,5	47,1	0,0		137,6
UDZIAŁ [%]	65,7	34,3	0,0		100,0
<b>WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP:</b>				<b>137,6 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>	

ZALECENIA DOTYCZĄCE OPŁACALNEJ EKONOMICZNIE I WYKONALNEJ TECHNICZNIE POPRAWY CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU W ZAKRESIE <sup>18)</sup>:

- 1) PRZEGRÓD BUDYNKU W PRZYPADKU PLANOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA OCIEPLENIU BUDYNKU, OBEJMUJĄCYCH PONAD 25% POWIERZCHNI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH TEGO BUDYNKU

Bez uwag

- 2) SYSTEMÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU W PRZYPADKU PLANOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA OCIEPLENIU BUDYNKU, OBEJMUJĄCYCH PONAD 25% POWIERZCHNI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH TEGO BUDYNKU

Bez uwag

- 3) PRZEGRÓD BUDYNKU NIEZALEŻNIE OD PLANOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH, O KTÓRYCH MOWA W PKT 1

Bez uwag

- 4) SYSTEMÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU LUB CZĘŚCI BUDYNKU NIEZALEŻNIE OD PLANOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH, O KTÓRYCH MOWA W PKT 2

Bez uwag

- 5) INNYCH UWAG DOTYCZĄCYCH POPRAWY CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU (W TYM WSKAZANIE, GDZIE MOŻNA UZYSKAĆ SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE OPŁACALNOŚCI EKONOMICZNEJ ZALECEŃ ZAWARTYCH W ŚWIADECTWIE ORAZ INFORMACJĘ DOTYCZĄCĄ DZIAŁAŃ, JAKIE NALEŻY PODJĄĆ W CELU WYPEŁNIENIA ZALECEŃ)

Bez uwag



## OBJAŚNIENIA

- <sup>1</sup> Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- <sup>2</sup> Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- <sup>3</sup> Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- <sup>4</sup> Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- <sup>5</sup> Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- <sup>6</sup> Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- <sup>7</sup> Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- <sup>8</sup> Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>9</sup> Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- <sup>10</sup> Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.  
W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.  
W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- <sup>11</sup> Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- <sup>12</sup> Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- <sup>13</sup> Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>14</sup> Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna: ... m<sup>2</sup>, część garażowa: ... m<sup>2</sup>, część usługowa: ... m<sup>2</sup>, część techniczna: ... m<sup>2</sup>).
- <sup>15</sup> Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- <sup>16</sup> W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- <sup>17</sup> Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni A<sub>f</sub>. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni A<sub>f</sub> należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- <sup>18</sup> Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

## UWAGI

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.
 Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.