

# **PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

**OBIEKT**

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ  
LAMKI 131**

**ADRES**

Lamki 131 , 63-400 Ostrów Wlkp

**Projektant:**

mgr in . Marcin Domagała  
MI/ E/644/2009

**DASTORE**  
**Projektowanie i Doradztwo**

mgr in . Marcin Domagała  
63-400 Ostrów Wlkp.  
ul. Ko ciuszki 13A  
Tel. 600 078 580  
fax (0-62) 736-27-57

Ostrów Wlkp. 2015 r.

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych ujętych 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 sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 12) 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 u ytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ciany zewn trzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	ciana zewn trzna	S1 CIANA SZKOŁA	0,22	0,25	Tak
2	ciana zewn trzna	P/S1 CIANA PRZEDSZKOLE	0,25	0,25	Tak
3	ciana zewn trzna	S/S1 CIANA SALA GIMNASTYCZNA	0,23	0,25	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Dach	ST1 STROPODACH SZKOŁA	0,16	0,20	Tak
2	Dach	S/D1 DACH SALA GIMNASTYCZNA	0,18	0,20	Tak
3	Dach	P/ST1 STROPODACH PRZEDSZKOLE	0,16	0,20	Tak
4	Dach	Ł/ST1 STROPODACH BIBLIOTEKA	0,17	0,20	Tak
5	Dach	ST2 STROPODACH ZAPLECZE SALI	0,15	0,20	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	S/P1-Posadzka szkoła	0,89	0,30	Nie
2	Podłoga na gruncie	P/P1 POSADZKA PRZEDSZKOLE	0,35	0,30	Nie
3	Podłoga na gruncie	PG 4-Zaplecze sali	0,33	0,30	Nie
4	Podłoga na gruncie	PG 3- sala gimnastyczna	0,30	0,30	Tak

IV. Przegrody drzwi zewn trzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewn trzne	DZ 1	1,90	1,70	Nie
2	Drzwi zewn trzne	DZ 1	1,50	1,70	Tak

**Parametry przegród przezroczystych**

V. Okna zewn trzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $g$ wg WT 2014	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewn trzne	OZ 1	1,70	0,70	1,80	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewn trzne	OZ 1	1,00	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy

VI. Okno zewn trzne połaciowe								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $g$ wg WT 2014	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno połaciowe	OPZ 1- wietlik	1,50	0,70	1,50	0,35	Tak	Tak

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Nie dotyczy

## 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: S1 CIANA SZKOŁA, ST1 STROPODACH SZKOŁA, S/D1 DACH SALA GIMNASTYCZNA, P/S1 CIANA PRZEDSZKOLE, S/S1 CIANA SALA GIMNASTYCZNA, P/ST1 STROPODACH PRZEDSZKOLE, Ł/ST1 STROPODACH BIBLIOTEKA, ST2 STROPODACH ZAPLECZE SALI

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,714
2	Luty	0,720
3	Marzec	0,673
4	Kwiecień	0,549
5	Maj	0,190
6	Czerwiec	-0,848
7	Lipiec	-1,688
8	Sierpień	-1,366
9	Wrzesień	0,046
10	Październik	0,486
11	Listopad	0,673
12	Grudzień	0,716

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,72$

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: S/P1-Posadzka szkoła, P/P1 POSADZKA PRZEDSZKOLE, PG 4-Zaplecze sali, PG 3- sala gimnastyczna

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**3.2 Efektywna wartość współczynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R<sub>si</sub> dla poszczególnych przegród.**

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m <sup>2</sup> •K)]	f <sub>Rsi</sub> [W/(m <sup>2</sup> •K)]	f <sub>Rsi</sub> > f <sub>Rsi,max</sub> [W/(m <sup>2</sup> •K)]	Warunek
1	ciana zewnętrzna	S1 CIANA SZKOŁA	0,22	0,971	0,971 > 0,720	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	S/P1- Posadzka szkoła	0,89	0,880	0,880 > 0,844	Spełniony
3	Dach	ST1 STROPODACH SZKOŁA	0,16	0,983	0,983 > 0,720	Spełniony
4	Dach	S/D1 DACH SALA GIMNAZJALNA	0,18	0,977	0,977 > 0,720	Spełniony
5	ciana zewnętrzna	P/S1 CIANA PRZEDSZKOLE	0,25	0,967	0,967 > 0,720	Spełniony
6	ciana zewnętrzna	S/S1 CIANA SALA GIMNAZJALNA	0,23	0,970	0,970 > 0,720	Spełniony
7	Podłoga na gruncie	P/P1 POSADZKA PRZEDSZKOLE	0,35	0,954	0,954 > 0,844	Spełniony
8	Dach	P/ST1 STROPODACH PRZEDSZKOLE	0,16	0,979	0,979 > 0,720	Spełniony

		E				
9	Dach	Ł/ST1 STROP ODAC H BIBLIO TEKA	0,17	0,978	$0,978 > 0,720$	Spełniony
10	Podłoga na gruncie	PG 4- Zaplecze sali	0,33	0,956	$0,956 > 0,844$	Spełniony
11	Podłoga na gruncie	PG 3- sala gimnast yczna	0,30	0,961	$0,961 > 0,844$	Spełniony
12	Dach	ST2 STROP ODAC H ZAPLE CZE SALI	0,15	0,980	$0,980 > 0,720$	Spełniony



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewn trzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszcze o regulowanej temperaturze									$A_f$	2192,0	m <sup>2</sup>	
Obci enia cieplne pomieszcze zyskami wewn trznymi									$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>	
Pojemno cieplna budynku									$C_m$	361678350	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	55,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	4,7	-	
Obliczenia miesi cznego zapotrzebowania na energi do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesi c	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
rednia temperatura zewn trzna $\theta_e$ , °C	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesi cu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesi czna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1226 4	1129 1	1072 4	7511	4325	1835	1303	1481	3555	6813	1037 8	1232 3
Miesi czna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesi czna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1226 4	1129 1	1072 4	7511	4325	1835	1303	1481	3555	6813	1037 8	1232 3
Miesi czne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	3087	4945	8370	1126 6	1411 6	1529 0	1509 8	1339 3	9161	6169	3699	3000
Miesi czne wewn trzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5219	4714	5219	5050	5219	5050	5219	5219	5050	5219	5050	5219
Miesi czne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8306	9659	1358 9	1631 7	1933 5	2034 1	2031 7	1861 2	1421 1	1138 8	8750	8219
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,30	0,38	0,56	0,96	1,98	4,91	6,91	5,57	1,77	0,74	0,37	0,30
$\gamma_{H,1}$	0,30	0,34	0,47	0,76	1,47	0,00	0,00	0,00	1,26	0,56	0,33	0,30
$\gamma_{H,2}$	0,34	0,47	0,76	1,47	3,45	0,00	0,00	0,00	3,67	1,26	0,56	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,97	0,84	0,49	0,20	0,14	0,18	0,55	0,92	0,99	1,00
Miesi czne zapotrzebowanie na energi $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1938 3,54	1587 7,31	1100 9,27	3229, 12	194,4 5	1,77	0,27	0,82	242,8 7	4854, 59	1471 6,39	1960 2,69
Roczne zapotrzebowanie na energi u ytkow dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											89113,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewn trzna strefy									$\theta_i$	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszcze o regulowanej temperaturze									$A_f$	201,5	m <sup>2</sup>	
Obci enia cieplne pomieszcze zyskami wewn trznymi									$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>	
Pojemno cieplna budynku									$C_m$	33240900	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	34,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,3	-	
Obliczenia miesi cznego zapotrzebowania na energi do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesi c	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
rednia temperatura zewn trzna $\theta_e$ , °C	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesi cu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesi czna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1934	1789	1633	1020	382	-90	-208	-174	247	869	1580	1946
Miesi czna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesi czna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1934	1789	1633	1020	382	-90	-208	-174	247	869	1580	1946
Miesi czne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	508	821	1506	2193	2827	3180	2989	2639	1736	1078	595	493
Miesi czne wewn trzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	480	433	480	464	480	464	480	480	464	480	464	480
Miesi czne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	988	1254	1985	2657	3307	3644	3469	3118	2201	1558	1060	973
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,29	0,40	0,70	1,49	4,96	23,30	-9,54	10,29	5,12	1,03	0,38	0,29
$\gamma_{H,1}$	0,29	0,35	0,55	1,10	3,23	0,00	0,00	0,00	3,07	0,71	0,34	0,29
$\gamma_{H,2}$	0,35	0,55	1,10	3,23	4,96	0,00	0,00	0,00	5,12	3,07	0,71	0,34
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,97	0,88	0,60	0,20	-0,04	-0,10	-0,10	0,19	0,75	0,97	0,99
Miesi czne zapotrzebowanie na energi $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	2399,41	1905,82	1099,25	193,62	2,85	0,00	0,00	0,00	1,68	339,34	1726,82	2433,50
Roczne zapotrzebowanie na energi u ytkow dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											10102,3	

Cz budynek					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$t_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	$m^2$	$m^3$	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O1	2191,99	7050,11	20,0	89113,09
2	Strefa O2	201,46	1007,77	16,0	10102,29
Całkowite zapotrzebowanie strefy $dQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					99215,38

### 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło wod $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Cz budynek		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	$kJ/(kg \cdot K)$
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	$kg/m^3$
Temperatura ciepłej wody, $t_w$	...	$^{\circ}C$
Temperatura zimnej wody, $t_o$	10	$^{\circ}C$
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	2393,45	$m^2$
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,80	$dm^3/(m^2 \cdot dzie)$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	20132,41	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawno ci systemu ogrzewania i wentylacji

Cz budytku		
Nazwa ródła	Kocioł gazowy	
Nr ródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj no nika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia u ytkowa $Q_{H,nd}$	99215,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej powy ej 120 do 1200 kW	
Sprawno wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalno ci P-1K	
Sprawno regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego ródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armatur i urz dzeniami, które s zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawno przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawno akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawno systemu zasilania i-tego no nika $\eta_{H,tot}$	0,81	-
Energia na urz dzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1687,39	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawno ci systemu przygotowania ciepłej wody

Cz budynku		
Nazwa ródła	Kocioł gazowy	
Nr ródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj no nika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_W$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia u ytkowa $Q_{W,nd}$	20132,41	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powy ej 50 kW	
Sprawno wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzaj cymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powy ej 30 do 100	
Sprawno przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody u ytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawno akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawno systemu zasilania i-tego no nika $\eta_{W,tot}$	0,52	-
Energia na urz dzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	629,86	kWh/rok

### 8) Tabela zbiorcza sprawno ci systemu o wietlenia

Cz budyunku		
Nazwa ródła	Zgodnei z projektem	
Nr ródła	1	-
Rodzaj no nika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia u ytkowa $E_{i,\%}$	33304,00	kWh/rok
Powierzchnia u ytkowa grupy pomieszcze $A_f$	2393,45	m <sup>2</sup>
Czas u ytkowania o wietlenia dzie $t_D$	1800,00	h/rok
Czas u ytkowania o wietlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	R czny ł cznik wł czenie/wył czenie	
Wpływ wiatła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	R czna	
Wpływ nieobecno ci pracowników $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania o wietlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obci enia nat enia o wietlenia $F_C$	1,00	-
Energia na urz dzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza wyników energii u ytkowej, ko cowej i pierwotnej

Cz budyńku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr ródła	Nazwa ródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	99215,38	122234,60	139520,23
Suma		99215,38	122234,60	139520,23
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr ródła	Nazwa ródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	20132,41	38449,98	44184,57
Suma		20132,41	38449,98	44184,57
O wietlenie wbudowane				
Nr ródła	Nazwa ródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Zgodnie z projektem	-	35697,45	107092,35
Suma		-	35697,45	107092,35
Zestawienie energii u ytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			49,86	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii ko cowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			83,02	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			290797,14	kWh/rok
Roczny wska ņik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialn energię pierwotn do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłódenia $EP=Q_P/A_f$			121,50	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT 2014</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	2393,45	$m^2$
Czynnikowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Czynnikowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$EP_L$	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalne wartości wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	115,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
123,39	<	115,00	Warunek niespełniony



## 10) Wytworzona energia elektryczna z instalacji fotowoltaicznej

Przy uwzględnieniu mocy instalacji fotowoltaicznej, sprawno ci oraz usytuowania instalacja pozwoli na wytworzenie około 22900 kWh/rok.

Przy uwzględnieniu wskaźnika nieodnawialnej energii na energię elektryczną na poziomie 3 pozwoli to ograniczyć wskaźnik EP o 28,70 kWh/(m<sup>2</sup>•rok)

Sprawdzenie warunku na EP przy uwzględnieniu instalacji PV			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
94,69	<	115,00	Warunek spełniony

## 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

# WYNIKI ANALIZY CHARAKTERYSTYKI CIEPLNEJ PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

Analiza charakterystyki cieplnej projektowanego budynku została wykonana zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane [Dz. U. z 2006 r Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015r 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.

### Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT 2014.

- a) Wymagany współczynnik przenikalności cieplnej przegród zewnętrznych projektowanego budynku

Projektowany budynek spełnia powyższy warunek dla wszystkich przegród modernizowanych zgodnie z punktem 9 niniejszego opracowania

- b) Zapotrzebowanie na energię pierwotną  $E_p$

Opis	Wskaźnik energii pierwotnej $E_p$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	Warunek spełniony
Budynek oceniany	94,69	TAK
Budynek wg. WT. 2014	115,00	

Z powyższej analizy wynika, że projektowany budynek spełnia wymagane warunki zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).

# Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

## Załącznik do charakterystyki energetycznej

<b>OBIEKT</b>	<b>TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ LAMKI 131</b>	
<b>ADRES</b>	Lamki 131 , 63-400 Ostrów Wlkp	
<b>Projektant:</b>	mgr in . Marcin Domagała MI/ E/644/2009	
<div><b>DASTORE</b> <b>Projektowanie i Doradztwo</b>  mgr in . Marcin Domagała 63-400 Ostrów Wlkp. ul. Ko ciuszki 13A Tel. 600 078 580 fax (0-62) 736-27-57</div>		
<div>Ostrów Wlkp. 2015 r.</div>		

# ANALIZA ALTERNATYWNYCH MOŻLIWOŚCI

## 1) Wystąpienie potrzeby energii

Na terenie inwestycji wystąpiła potrzeba energii

- Sieć gazownicza
- Energia elektryczna
- Energia odnawialna

## 2) Alternatywne sposoby zasilania wraz z wyborem do analizy

W ramach wstępnej analizy rozważono następujące sposoby zasilania

- Pompa ciepła gruntowa
- Pompa ciepła powietrze-woda
- Kotły na biomasę
- Instalacja solarna
- Instalacja hybrydowa – kocioł gazowy/ źródło odnawialne

## 3) Rozwiązania dodatkowe

W ramach rozważań przeanalizowano możliwość montażu odnawialnych źródeł energii, na tej podstawie zamontowano panele fotowoltaiczne wytwarzające energię elektryczną z energii słonecznej.

## 4) Wnioski

Ze względu na powyższe nie dokonuje się dalszej analizy.