

**PPROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

dla budynku: Budynek wolnostojący jednorodzinny nr PCHE/1704/50/2016

**Charakterystyka  
Energetyczna  
Budynków**

5

<b>Budynek oceniany:</b>		
Nazwa obiektu	Budynek wolnostojący jednorodzinny	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	30-333 Kraków ul. Niewidoczna 100	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Jan Kowalski	
Adres inwestora	ul. Ukryta 200	
Kod, miejscowość	30-333 Kraków	
Powierzchnia użytkowa regulowanej temp. ( $A_r$ , m <sup>2</sup> )	115,54	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	75,88	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	115,54	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	119,22	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	9,64	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	495,00	

10

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Autor opracowania	Aleksander Sudół			2016-05-01

Kraków, 2016-05-01

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 sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 11) Urządzenia pomocnicze

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 <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ2	0.25	0.25	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ1	0.23	0.25	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ3	0.24	0.25	Tak
4	Ściana zewnętrzna	SZ4	0.13	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	D 1	0.16	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	PG	0.19	0.30	Tak

**IV. Przegrody ściany wewnętrzne**

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	Ściana wewnętrzna	SW-garaż	0.23	0.30	Tak

**V. Przegrody drzwi wewnętrzne**

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 wewnętrzne	DW 1	1.70	1.70	Tak

**VI. Przegrody drzwi zewnętrzne**

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 zewnętrzne	DZ 1	1.70	1.70	Tak

**Parametry przegród przezroczystych**

**VII. Okna zewnętrzne**

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 zewnętrzne	OZ-250x140	1.30	0.70	1.30	0.35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ-84x205 tarasowe	1.30	0.70	1,3	0.35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ-115x140 tarasowe	1.30	0.70	1.30	0.35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	OZ-167x130	1.30	0.70	1.30	0.35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	OZ-115x111	1.30	0.70	1.30	0.35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	OZ-56x83	1.30	0.70	1.30	0.35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	OZ-90x200 balkonowe	1.10	0.70	1.30	0.35	Tak	Nie dotyczy

**VIII. Okno zewnętrzne połaciowe**

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg	Wsp. $g$ wg	Warunek spełniony
-----	-----------------	--------	----------	----------	-------------	-------------	-------------------

			[W/m <sup>2</sup> K]		WT 2014 [W/m <sup>2</sup> ·K]	WT 2014	U <sub>max</sub>	g
1	Okno połaciowe	OPZ 1	1.30	0.35	1.50	0.35	Tak	Tak

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0.9$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	$A_0 = 15,42\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 275,70\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 74,50\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 43,59\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	<b>Warunek spełniony</b>

## 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

5

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ2, SZ1, SZ3

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$ [W/m <sup>2</sup> ·K]
1	Styczeń	0.722
2	Luty	0.738
3	Marzec	0.648
4	Kwiecień	0.495
5	Maj	0.104
6	Czerwiec	-2.286
7	Lipiec	-1.366
8	Sierpień	-1.366
9	Wrzesień	0.046
10	Październik	0.447
11	Listopad	0.673
12	Grudzień	0.716

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0.74$

### 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: PG

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0.852
2	Luty	0.852
3	Marzec	0.852
4	Kwiecień	0.852
5	Maj	0.852
6	Czerwiec	0.852
7	Lipiec	0.852
8	Sierpień	0.852
9	Wrzesień	0.852
10	Październik	0.852
11	Listopad	0.852
12	Grudzień	0.852

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0.85$

### 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.

5

	Nazwa przegrody	Symbol	U [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$f_{Rsi}$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	Warunek
1	Podłoga na gruncie	PG	0.19	0.963	$0.963 > 0.852$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ2	0.25	0.968	$0.968 > 0.738$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ1	0.23	0.973	$0.973 > 0.738$	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna	SZ3	0.24	0.972	$0.972 > 0.738$	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	SZ4	0.13	0.984	$0.984 > 0.738$	Spełniony
6	Dach	D 1	0.16	0.981	$0.981 > 0.738$	Spełniony

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

##### Obliczenia zbiorcze dla strefy mieszkalna

Temperatura wewnętrzna strefy

	$\theta_i$	20.3
	°C	
5	Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze $A_r$	115.5
	$m^2$	
10	Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $q_{int}$	6.8
	$W/m^2$	
15	Pojemność cieplna budynku $C_m$	19064513
	J/K	
20	Staća czasowa budynku $\tau$	40.5
	h	
25	Udział granicznych potrzeb ciepła $\gamma_{H,lim}$	1.3
	-	
30	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	
45	Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1.3
		-2.6
		3.2
		8.3
		13.4
		18.2
		17.5
		17.5
		13.8
		9.3
		1.9
		-0.8
55	Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	

		744
		672
		744
		720
5		744
		720
		744
		744
		720
10		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	1142
15		1095
		901
		607
		354
		93
20		134
		134
		322
		574
		939
25		1115
	Miesięczna 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
30		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
40		0.00
	Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1142
		1095
		901
		607
		354
45		93
		134
		134
		322
		574
50		939
		1115
	Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	194
		240
55		434
		605

Nie kopiować - CE.B.COM.PL

		805
		871
		881
		696
5		535
		363
		217
		183
	Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_v \cdot t_m$ kWh/m-c	
10		585
		528
		585
		566
15		585
		566
		585
		585
		566
20		585
		566
		585
	Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	
25		779
		768
		1019
		1170
		1390
		1436
		1465
30		1280
		1101
		947
		783
		768
35	$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	
		0.37
		0.38
		0.61
		1.04
40		2.07
		7.27
		5.38
		4.70
45		1.80
		0.89
		0.45
		0.37
	$\gamma_{H,1}$	
50		0.37
		0.38
		0.50
		0.82
		1.55
55		0.00
		0.00
		0.00



Nie kopiować - CE.B.COM.PL

		1.34
		0.67
		0.41
		0.37
5	$\gamma_{H,2}$	0.38
		0.50
		0.82
		1.55
10		4.67
		0.00
		0.00
		0.00
		3.25
15		1.34
		0.67
		0.41
	$f_{H,m}$	1.00
20		1.00
		1.00
		0.73
		0.00
		0.00
25		0.00
		0.00
		0.00
		0.92
30		1.00
		1.00
	Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0.98
		0.98
		0.93
35		0.77
		0.47
		0.14
		0.19
		0.21
40		0.53
		0.83
		0.97
		0.98
	Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1333.12
45		1256.35
		714.59
		224.22
		24.14
50		0.11
		0.44
		0.69
		32.89
		280.81
55		971.05

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji  $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok  
6134.2

5

### Całość budynku

#### Zestawienie stref

10

**Numer strefy**

**Nazwa strefy**

**$A_f$**

**$V$**

**$\theta_i$**

15

**Zapotrzebowanie na ciepło  $Q_{H,nd}$**

-

$m^2$

20

$m^3$

$^{\circ}C$

kWh/rok

1

25

mieszkalna

115.54

233.71

20.3

6134.16

30

**Całkowite zapotrzebowanie strefy  $\Sigma Q_{H,nd}$  [kWh/rok]**

6134.16

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

35

#### Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej

#### Całość budynku

40

Ciepło właściwe wody,  $c_w$

$kJ/(kg \cdot K)$

4,19

45

Gęstość wody,  $\rho_w$

$kg/m^3$

1000

Temperatura ciepłej wody,  $\theta_w$

$^{\circ}C$

55

50

Temperatura zimnej wody,  $\theta_o$

$^{\circ}C$

10

55

	Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0.90
5	Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_r$	115.54
	$m^2$	
10	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	1.40
	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$	
15	Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{w,nd}$	2783.10
	kWh/rok	

### 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Kocioł na paliwo gazowe	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1.10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	6134.16	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0.91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0.88	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0.96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1.00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0.77	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	166.66	kWh/rok

### 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Kocioł na paliwo gazowe	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100.00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_w$	1.10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2783.10	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0.85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1.00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1.00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0.68	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0.00	kWh/rok

### 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Całość budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$	$Q_{K,H}$	$Q_{P,H}$
		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	Kocioł na paliwo gazowe	6134.16	7979.21	9277.10
Suma		6134.16	7979.21	9277.10
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$	$Q_{K,W}$	$Q_{P,W}$
		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	Kocioł na paliwo gazowe	2783.10	4092.80	4502.08
Suma		2783.10	4092.80	4502.08
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			77.18	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			105.92	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			13779.18	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			119.26	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

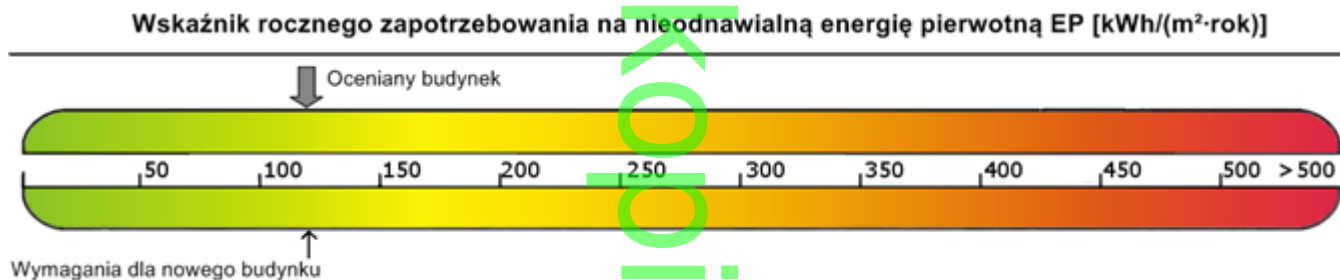
**Budynek referencyjny wg WT 2014**

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	115.54	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	120.00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	120.00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

**Sprawdzenie warunku na EP**

EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
119.26	<	120.00	Warunek spełniony

## 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014



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

## 11) Urządzenia pomocnicze

5

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	166,66	Brak