

## 10. Załączniki do audytu – obliczenia

- Załącznik nr 1*** – Obliczenie liczby stopniodni
- Załącznik nr 2*** – Obliczenie kosztu jednostkowego ogrzewania dla stanu istniejącego i projektowanego
- Załącznik nr 3*** – Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik nr 4*** – Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik nr 5*** – Zestawienie mocy cieplnej i zapotrzebowania ciepła oraz współczynników sprawności systemu grzewczego dla stanu istniejącego i po termomodernizacji
- Załącznik nr 6*** – Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej - stan istniejący i projektowany
- Załącznik nr 7*** – Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych w stanie istniejącym
- Załącznik nr 8*** – Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych w stanie projektowanym
- Załącznik nr 9*** – Wyniki obliczeń obciążenia cieplnego i rocznego zapotrzebowania na energię na ogrzewanie - stan przed termomodernizacją
- Załącznik nr 10*** – Wyniki obliczeń obciążenia cieplnego i rocznego zapotrzebowania na energię na ogrzewanie - stan projektowany (po termomodernizacji)

**załącznik nr 1**
**Obliczenie liczby stopniodni**

Ściany zewnętrzne

Stacja meteorologiczna: Rzeszów - Jasionka

M-ce	t <sub>wo</sub>	t <sub>e</sub>	t <sub>wo</sub> -t <sub>e</sub>	Ld	Sd
I	18,7	-4,6	23,3	31	722,3
II	18,7	0,3	18,4	28	515,2
III	18,7	1,0	17,7	31	548,7
IV	18,7	8,0	10,7	30	321
V	18,7	12,5	6,2	5	31
VI	18,7	16,8	1,9	0	0
VII	18,7	16,9	1,8	0	0
VIII	18,7	17,7	1	0	0
IX	18,7	14,3	4,4	5	22
X	18,7	6,8	11,9	31	368,9
XI	18,7	2,0	16,7	30	501
XII	18,7	-1,2	19,9	31	616,9
				Σ=	3647,0

**załącznik nr 2**
**Obliczenie kosztu jednostkowego ogrzewania dla stanu istniejącego i po termomodernizacji**
**1) Koszty jednostkowe zakupu ciepła dla celów ogrzewania dla stanu istniejącego i projektowanego**

Rozpatrywany budynek zasilany jest w ciepło dla celów ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej, za pośrednictwem węzła cieplnego wymiennikowego stanowiący własność Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rozliczanie za dostarczone ciepło odbywa się zgodnie z obow. taryfą dla ciepła MPEC - Rzeszów Sp. z o.o.- jak dla grupy odbiorców P1.

Zgodnie z obow. taryfą przyjęto:	[ netto ]		[ z VAT ]
Cena za zamówioną moc cieplną:	6205,84	=	7633,18 zł / MW / m-c
Cena za dostarczone ciepło:	25,81	=	31,75 zł / GJ
Opłata przesyłowa - stała:	2207,70	=	2715,47 zł / MW / m-c
Opłata przesyłowa - zmienna:	12,12	=	14,91 zł / GJ

Opłata stała O<sub>m</sub>: **10 348,65** zł/MW m-c (z VAT)

Opłata zmienna O<sub>z</sub>: **46,65** zł/GJ (z VAT)

**2) Koszty energii elektrycznej energii pomocniczej dla stanu istniejącego i projektowanego**

Rozliczenie zużycia energii elektrycznej wg grupy taryfowej C11

Cena za energię elektryczną (z VAT):

całodobowa	O <sub>z1</sub> =	0,4171	zł / kWh
Opłata przesyłowa:			
całodobowa	O <sub>z2</sub> =	0,2504	zł / kWh
Składnik stały stawki sieciowej:	O <sub>m</sub> =	3,6162	zł / kWh/m-c
Opłata handlowa:	O <sub>h</sub> =	20,9100	zł / m-c
Opłata abonamentowa:	A <sub>b</sub> =	6,5313	zł / m-c

Opłata za energię elektryczną zmienną:

$$O_z = (O_{z1} + O_{z2}) = \mathbf{0,6675} \text{ zł/kWh (z VAT)}$$

Opłata za energię elektryczną stałą:

$$O_s = \mathbf{3,6162} \text{ zł/kWh/m-c (z VAT)}$$

Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej pomocniczej: 983,4 kWh/rok

Moc obliczeniowa: 209 kW

	q <sub>el.</sub>	t <sub>el.</sub>
	W/m <sup>2</sup>	h/a
pompa obiegowa	0,25	4500
regulacja węzła	0,08	5328
Koszty roczne energii elektrycznej K <sub>relec</sub> :	<b>665,49</b>	<b>zł/rok (z VAT)</b>

Uwagi:

- w kosztach energii elektrycznej dla celów ogrzewania pominięto opłatę stałą handlową i abonamentową. Przypisano ją domyślnie do kosztów energii elektrycznej zużywanej w budynku dla innych celów (oświetlenie, inne urządzenia zużywające energię elektryczną)

**Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego**

a) zgodne z normą PN-EN ISO12831. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego oraz z Rozp. Min. Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - do wyliczenia obciążenia cieplnego - mocy cieplnej na potrzeby wentylacji:

Wyszczególnienie		Ilość [m <sup>3</sup> , szt.]	Ilość wymian lub min. strumień higieniczny		Strumień powietrza wentylacyjnego	
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych / ilość przyborów sanitarnych	sale dydaktyczne [m <sup>3</sup> ]	423,6	2,0	1/h	847,0	m <sup>3</sup> /h
	archiwa, magazyny [m <sup>3</sup> ]	1220,9	0,5	1/h	610,5	m <sup>3</sup> /h
	ilość misek ustępowych [szt.]	9,0	50,0	m <sup>3</sup> /h	450,0	m <sup>3</sup> /h
	ilość pisuarów [szt.]	4,0	25,0	m <sup>3</sup> /h	100,0	m <sup>3</sup> /h
	komunikacja [m <sup>3</sup> ]	682,0	0,5	1/h	341,0	m <sup>3</sup> /h
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego					<b>2348,5</b>	m <sup>3</sup> /h
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynnika korekcyjnego c <sub>m</sub> - stan istniejący					<b>2942,5</b>	m <sup>3</sup> /h
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynnika korekcyjnego c <sub>m</sub> - stan po termomodernizacji					<b>2348,5</b>	m <sup>3</sup> /h

Współczynniki korekcyjne do wyznaczania zapotrzebowania na ciepło na cele wentylacyjne:

	dla okien starych przed wymianą na nowe	dla wymienionych okien istn. i nowych drzwi istn./ drzwi starych istn.	dla okien po wymianie na nowe z nawiewnikami / drzwi nowych - po wymianie
c <sub>m</sub>	1,3	1,0/1,3	1,0/1,0

b) zgodne z normą PN-83/B-03430 wraz ze zmianą Az3 z 2000r. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - do wyliczenia rocznego zapotrzebowania na ciepło na potrzeby ogrzania powietrza wentylacyjnego:

Wyszczególnienie		Ilość [m <sup>3</sup> , szt.]	Ilość wymian lub min. strumień higieniczny		Strumień powietrza wentylacyjnego	
Ilość osób przebywających w budynku [os] lub		6	20,0	m <sup>3</sup> /h	120	m <sup>3</sup> /h
Kubatura ogrzewana budynku		2395	1,0	1/h	2395	m <sup>3</sup> /h
Strumień powietrza wentylacyjnego przyjęty do obliczeń					<b>2394,7</b>	m <sup>3</sup> /h
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych c <sub>r</sub> i c <sub>w</sub> - stan istniejący					<b>2757,8</b>	m <sup>3</sup> /h
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych c <sub>r</sub> i c <sub>w</sub> - stan po termomodernizacji					<b>2301,3</b>	m <sup>3</sup> /h

Współczynniki korekcyjne do wyznaczania zapotrzebowania na ciepło na cele wentylacyjne:

	dla okien starych przed wymianą na nowe	dla wymienionych okien istn. i nowych drzwi istn./ drzwi starych istn.	dla okien po wymianie na nowe z nawiewnikami / drzwi nowych - po wymianie
c <sub>r</sub>	1,2	1,0/1,2	0,7/1,0
c <sub>w</sub>	1,0	1,0	1,0

## załącznik nr 4

## Określenie sprawności systemu grzewczego

## a) stan istniejący

1. Sprawność wytwarzania  
 $\eta_g = 0,91$
2. Sprawność przesyłania  
 $\eta_d = 0,95$
3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  
 $\eta_e = 0,93$
4. Sprawność akumulacji ciepła  
 $\eta_s = 1,00$
5. Sprawność ogólna  
 $\eta_{tot} = 0,804$
6. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia  
 $w_t = 1,00$
7. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby  
 $w_d = 0,95$

## b) stan projektowany

1. Sprawność wytwarzania  
 $\eta_g = 0,91$
2. Sprawność przesyłania  
 $\eta_d = 0,95$
3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  
 $\eta_e = 0,93$
4. Sprawność akumulacji ciepła  
 $\eta_s = 1,00$
5. Sprawność ogólna  
 $\eta_{tot} = 0,804$
6. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia  
 $w_t = 1,00$
7. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby  
 $w_d = 0,95$

Opis	Stan istniejący	Stan projektowany
Sprawność wytwarzania	węzeł kompaktowy bez obudowy, moc powyżej do 100 kW	bez zmian
Sprawność przesyłu	ogrzewanie centralne z lokalnego źródła ciepła (indywidualny węzeł cieplny w budynku), z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami.	bez zmian
Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	regulacja centralna i miejscowa, zakres P-2K	bez zmian
Sprawność akumulacji ciepła	brak zbiornika buforowego	bez zmian
Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia	praca ciągła	bez zmian
Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby	wprowadzenie na regulatorze w węźle cieplnym stałych przerw w ogrzewaniu budynku w godzinach nocnych (ograniczenie ogrzewania do dyżurnego - 8 godz/dobę).	bez zmian

## załącznik nr 5

## Zestawienie mocy cieplnej i zapotrzebowania ciepła oraz współczynników sprawności systemu grzewczego dla stanu istniejącego i po termomodernizacji

Wariant	Moc cieplna	Zapotrzebowanie ciepła	$\eta_g$	$\eta_d$	$\eta_e$	$\eta_s$	$\eta_{tot}$
	kW	GJ/a	-	-	-	-	-
Stan istniejący	89,0	594,2	0,91	0,95	0,93	1,00	0,804
Stan po termomodernizacji	53,6	348,8	0,91	0,95	0,93	1,00	0,804

### Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej - stan istniejący i projektowany

Ciepła woda użytkowa dla potrzeb higieniczno-socjalnych studentów i personelu oraz utrzymania czystości w obiekcie przygotowywana jest w podgrzewaczach elektrycznych zmontowanych w miejscach poboru ciepłej wody (umywalki w pom. WC).

I. Dane ogólne			
1	Liczba studentów i pracowników dydaktycznych	6	[os]
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie c.w.u. na osobę $V_{os}^*$	8	[l/d]
3	Współczynnik korekcyjny dla temperatury ciepłej wody innej niż 55°C $k$	1,00	[m <sup>3</sup> /h]
4	Czas użytkowania ciepłej wody w roku $t_{uż}$	208	[doba]
5	Ciepło właściwe wody $c_w$	4,19	[kJ/kg*K]
6	Gęstość wody $\rho_w$	1000	[kg/m <sup>3</sup> ]
II Obliczenie zapotrzebowania ciepła i mocy cieplnej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej			
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd} = V_{cw} \times L \times c_w \times \rho \times (q_{cw} - q_o) \times k \times t_{uż} / (1000 \times 3600)$	522,9	[kWh/rok]
8	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{wg}$	0,99	-
9	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{wp}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji $\eta_{ws}$	0,86	-
11	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{we}$	1,00	-
12	Sprawność całkowita $\eta_{wtot}$	0,85	-
13	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$ (bez uwzględnienia energii pomocniczej)	615,2	[kWh/rok]
14	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$ (bez uwzględnienia energii pomocniczej)	2,2	[GJ/rok]
15	Średnie dobowe zużycie c.w.u. $V_{dsr} = L_{ob} \times V_p$	0,05	[m <sup>3</sup> /d]
16	Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. $V_{hsr} = V_{dsr} / 8$	0,006	[m <sup>3</sup> /h]
17	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \times \rho \times (\theta_{cw} - \theta_o) \times k / \eta_{w,tot} / 10^6$	0,22	[GJ/m <sup>3</sup> ]
18	Maksymalna moc c.w.u. $q_{cwu max} = V_{hsr} \times Q_{cwj} \times N_h \times 10^6 / 3600$	0,4	[kW]
19	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu sr} = q_{cwu max} / N_h$	0,4	[kW]
III Obliczenie kosztu podgrzewu wody zimnej			
20	Łączny koszt podgrzewu wody zimnej $K_{rcw} = Q_{K,W} \times Oz + 12 \times q_{cwu} \times Os + 12 \times 20\% \times (Ab + Oh)$	492,54	[zł/rok]
21	Średni koszt 1 m <sup>3</sup> c.w.u.	49,33	[zł/rok/m <sup>3</sup> ]

\* przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 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 ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2008r. nr 201, poz. 1240).

**Obliczenie jednostkowego kosztu ciepła wyprodukowanego z energii elektrycznej - stan istniejący i projektowany**

Rozliczenie zużycia energii elektrycznej wg grupy taryfowej C11

Cena za energię elektryczną (z VAT):

całodobowa  $O_{z1} = 0,4171$  zł /kWh

Opłata przesyłowa:

całodobowa  $O_{z2} = 0,2504$  zł /kWh

Składnik stały stawki sieciowej:

$O_m = 3,6162$  zł /kW/m-c

Opłata handlowa:

$O_h = 20,9100$  zł / m-c

Opłata abonamentowa:

$A_b = 6,5313$  zł / m-c

Opłata za energię elektryczną zmienna:

$$O_z = (O_{z1} + O_{z2}) = 0,6675 \text{ zł/kWh (z VAT)}$$

Opłata za energię elektryczną stałą:

$$O_s = 3,6162 \text{ zł/kW/m-c (z VAT)}$$

*Uwaga: w kosztach energii elektrycznej dla celów przygotowania c.w.u. przyjęto 20% kosztów związanych z opłatą stałą sieciową i abonamentową. Pozostałą część przypisano umownie do kosztów energii elektrycznej zużywanej w budynku dla innych celów (oświetlenie, inne urządzenia zużywające energię elektryczną)*

## Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych w stanie istniejącym

Symbol	d	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	cp	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
SZ 38CM	Ściana zewnętrzna					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBET-1	0,2400	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,688
CEGLA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,996
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,004
SZ 38+5CM	Ściana zewnętrzna					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBET-1	0,2400	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,688
CEGLA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,231
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,448
ZSZ 38+5CM	Ściana zewnętrzna					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
MAX 220	0,2900	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220.	0,440	1100	0,880	0,659
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,084
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,480
SD	Dach					
PAPA-ASF	0,0900	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,500
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017
ŻELBET	0,0140	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,008
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,939
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,516
PGR	Podłoga na gruncie					
TERAKOTA	0,0800	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,076
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
PAPA-ASF	0,0600	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,333
GRUZOBETON	0,1500	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,150
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,848
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,351

## Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych w stanie projektowanym

Symbol	d	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	cp	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
SZ 38CM	Ściana zewnętrzna					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBET-1	0,2400	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,688
CEGLA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
STYROPIAN	0,1200	Styropian	0,038			3,158
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						4,053
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,247
SZ 38+5CM	Ściana zewnętrzna					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBET-1	0,2400	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,688
CEGLA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,231
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,448
ZSZ 38+5CM	Ściana zewnętrzna					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
MAX 220	0,2900	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220.	0,440	1100	0,880	0,659
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,084
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,480
SD	Dach					
STYR. LAM.	0,1200	Styropian Laminowany Papa	0,038			3,158
PAPA-ASF	0,0900	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,500
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017
ŻELBET	0,0140	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,008
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						5,097
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,196
PGR	Podłoga na gruncie					
TERAKOTA	0,0800	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,076
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
PAPA-ASF	0,0600	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,333
GRUZOBETON	0,1500	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,150
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,848
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,351