

# Zużycie paliw na ogrzewanie budynków w ostatnich sezonach grzewczych

Józef Dopke

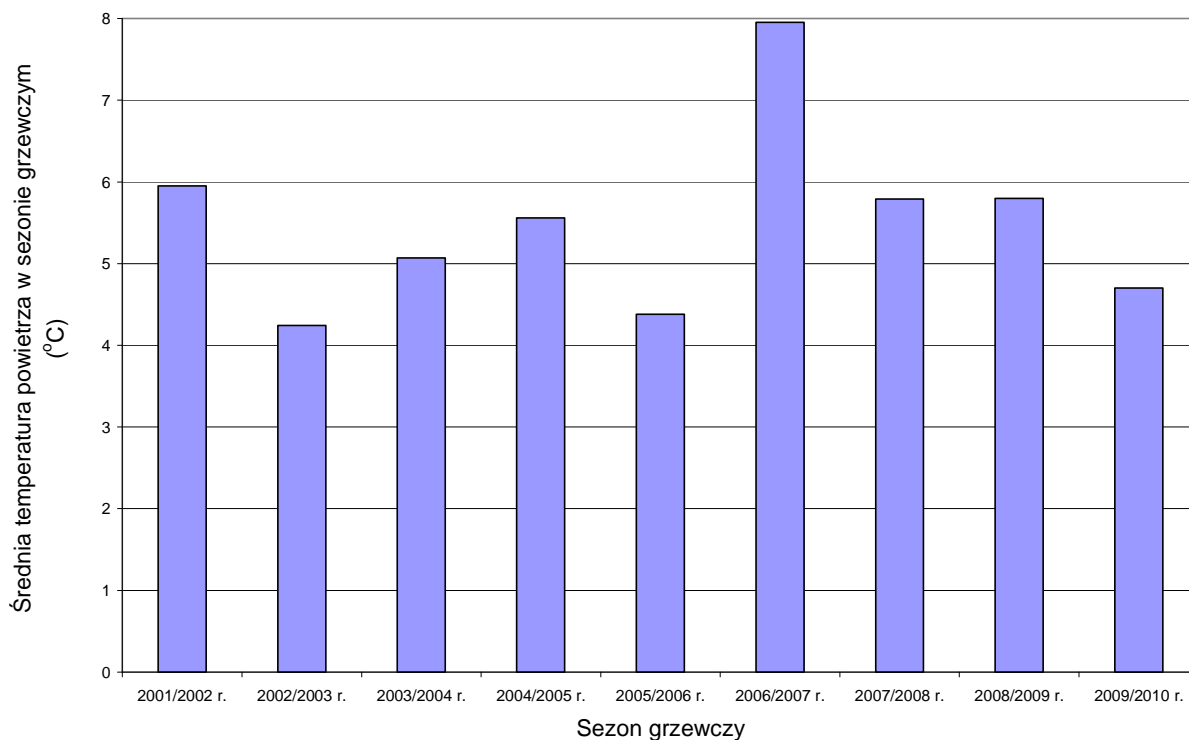
**Słowa kluczowe:** temperatura powietrza, średnia dzienna temperatura, średnia miesięczna temperatura, temperatura bazowa, stopniodni grzania, liczba stopniodni grzania, zużycie energii, zużycie paliw, sezon grzewczy, ogrzewanie budynków, emisja dwutlenku węgla.

## Streszczenie

Omówiono średnie miesięczne temperatury powietrza w sezonach grzewczych od 2006/2007 r. do 2010/31.03.2011 r. dla dziesięciu miast. Podano w tabeli liczbę stopniodni grzania dla temperatury bazowej 15°C dla tych miast Polski w sezonach grzewczych dla lat 2006-2010. Przedstawiono przebieg skumulowanej liczby stopniodni grzania w Warszawie Okęciu w sezonach grzewczych od 2004/2005 do 2010/31.03.2011. Dokonano analizy wzrostu zużycia paliw na ogrzewanie budynków dla sezonów grzewczych po najcieplejszym sezonie w latach 2006/2007 r. w tym dla okresu od 1 września 2010 r. do 31 marca 2011 r. dla 18 miast Polski.

## Średnie temperatury powietrza w latach 2001-2010

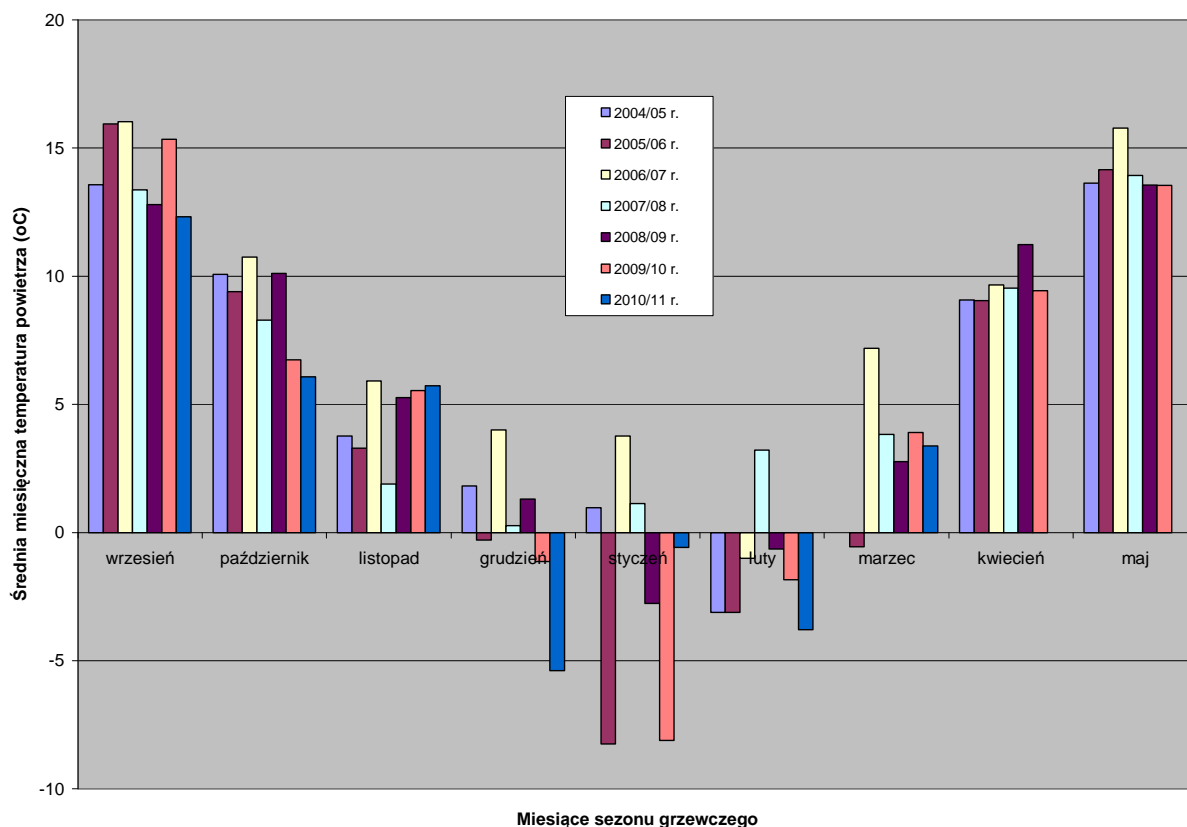
W latach 2001-2010 r. najzimniejszym sezonem grzewczym w Łodzi był sezon 2002/2003 r. ze średnią temperaturą powietrza 4,2°C a najcieplejszym sezon grzewczy 2006/2007 r. ze średnią temperaturą 8°C (**rys. 1**). Podobny przebieg temperatur powietrza w dziesięcioleciu 2001-2010 miał miejsce również w innych miastach Polski.



**Rys. 1.** Średnia temperatura powietrza w sezonach grzewczych od 2001/2002 r. do 2009/2010 r. dla Łodzi (51°43'58"N, 019°23'59"E, 190 m npm) [1]

## Średnie temperatury powietrza w sezonach grzewczych 2006/2007 r. – 2009/2010 r.

W latach 2006-2007 zanotowano na terenie wielu krajów europejskich rekordową temperaturę kolejnych 12 miesięcy, które w większości przypadki przypadały na miesiące sezonu grzewczego 2006/2007 r. Lipiec 2006 r. ze średnią temperaturą 23,5°C i grudzień 2006 r. ze średnią temperaturą 3,9°C były najcieplejszymi miesiącami w Warszawie od 1779 r. Również średnie temperatury powietrza (rys. 2) we wrześniu (16,1°C), październiku (10,7°C) i listopadzie (5,9°C) 2006 r. były znacząco wyższe od średnich temperatur dla wielolecia 1961-2000, które wynosiły odpowiednio 13,3°C, 7,8°C i 2,3°C. W styczniu, marcu i kwietniu 2007 r. średnie miesięczne temperatury były także wyższe od średnich wielolecia 1961-2000.



Rys. 2. Średnie miesięczne temperatury powietrza w miesiącach sezonów grzewczych od 2004/2005 r. do 2010/03.2011 r. w Warszawie Okęciu

Podobny przebieg pogody miał miejsce również w innych miastach Polski. Np. w Łodzi średnia temperatura powietrza we wrześniu (16,1°C), październiku (10,9°C), listopadzie (6°C) i grudniu (3,8°C) 2006 r. była znacząco wyższa od średniej temperatury dla wielolecia 2001-2010, która wynosiła odpowiednio 13,7°C, 8,1°C, 4,8°C i -0,3°C. W styczniu (3,4°C), lutym (0,1°C), marcu (6,4°C), kwietniu (9,7°C) i maju (15,1°C) 2007 r. średnia miesięczna temperatura była także wyższa od średniej wielolecia 2001-2010, która wynosiła odpowiednio -2,2°C, -0,4°C, 3°C, 9,6°C i 13,6°C.

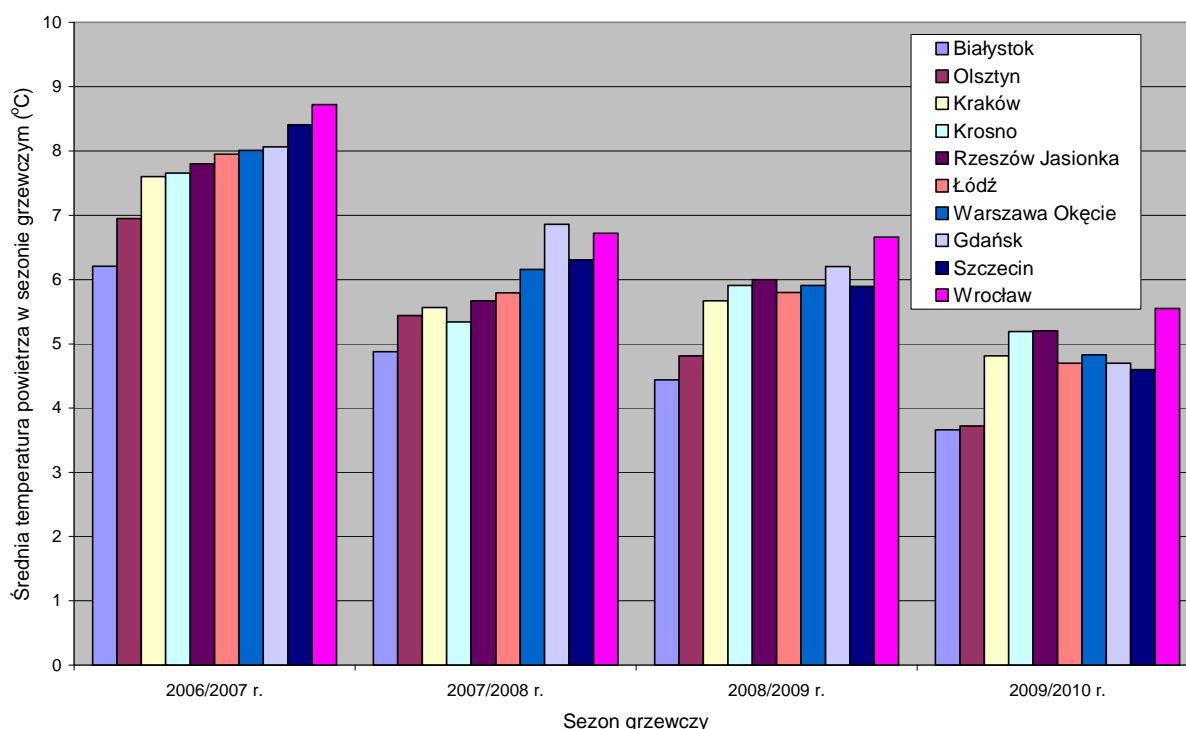
W Gdańsku średnie temperatury powietrza we wrześniu (16,4°C), październiku (11,3°C), listopadzie (6,8°C) i grudniu (5,7°C) 2006 r. były również znacząco wyższe od średnich temperatur dla wielolecia 2006-2010, które wynosiły odpowiednio 14,6°C, 8,9°C, 5,1°C i 0,4°C. W styczniu (4,3°C), marcu (5,9°C) i maju (13,9°C) 2007 r. średnie miesięczne temperatury były także wyższe od średnich wielolecia 2006-2010, które wynosiły odpowiednio -1,8°C, 3,3°C i 13,1°C. Jedynie luty (-0,4°C) i kwiecień (8,6°C) 2007 r. miały

średnią temperaturę powietrza zbliżoną do średniej temperatury wielolecia 2006-2010 (-0,1°C i 8,7°C).

Średnia temperatura powietrza w miesiącach sezonu grzewczego od 1 września 2006 r. do 31 maja 2007 r. wynosiła od 8,7°C we Wrocławiu, 8,4°C w Szczecinie, 8,1°C w Gdańsku do 7°C w Olsztynie i 6,2°C w Białymstoku (tabela 1, rys. 3). W Łodzi wynosiła 8°C i była wyższa o 2,4°C od średniej temperatury powietrza w sezonie grzewczym w wieloleciu 2001-2010.

**Tabela 1. Średnia temperatura powietrza w dziewięciu miesiącach sezonów grzewczych od 2006/2007 r. do 2009/2010 r. dla wybranych miast**

Miasto	Średnia temperatura powietrza			
	2006/2007 r.	2007/2008 r.	2008/2009 r.	2009/2010 r.
---	°C	°C	°C	°C
Białystok	6,2	4,9	4,4	3,7
Olsztyn	7,0	5,4	4,8	3,7
Kraków	7,6	5,6	5,7	4,8
Krosno	7,7	5,3	5,9	5,2
Rzeszów Jasionka	7,8	5,7	6,0	5,2
Łódź	8,0	5,8	5,8	4,7
Warszawa Okęcie	8,0	6,2	6,0	4,8
Gdańsk	8,1	6,9	6,2	4,7
Szczecin	8,4	6,3	5,9	4,6
Wrocław II	8,7	6,7	6,7	5,5



**Rys. 3. Średnia temperatura powietrza w wybranych miastach Polski w sezonach grzewczych od 2006/2007 r. do 2009/2010 r.**

## Liczba stopniodni grzania w sezonach grzewczych 2006/2007 r. – 2009/2010 r.

Od sezonu grzewczego 2006/2007 r. każdy następny jest chłodniejszy. To oziębienie klimatyczne trwające już cztery sezony grzewcze powoduje, że rośnie liczba stopniodni grzania (rys. 4-6, tabela 2), od której liniowo jest zależne zużycie energii (paliw) na ogrzewanie budynków.

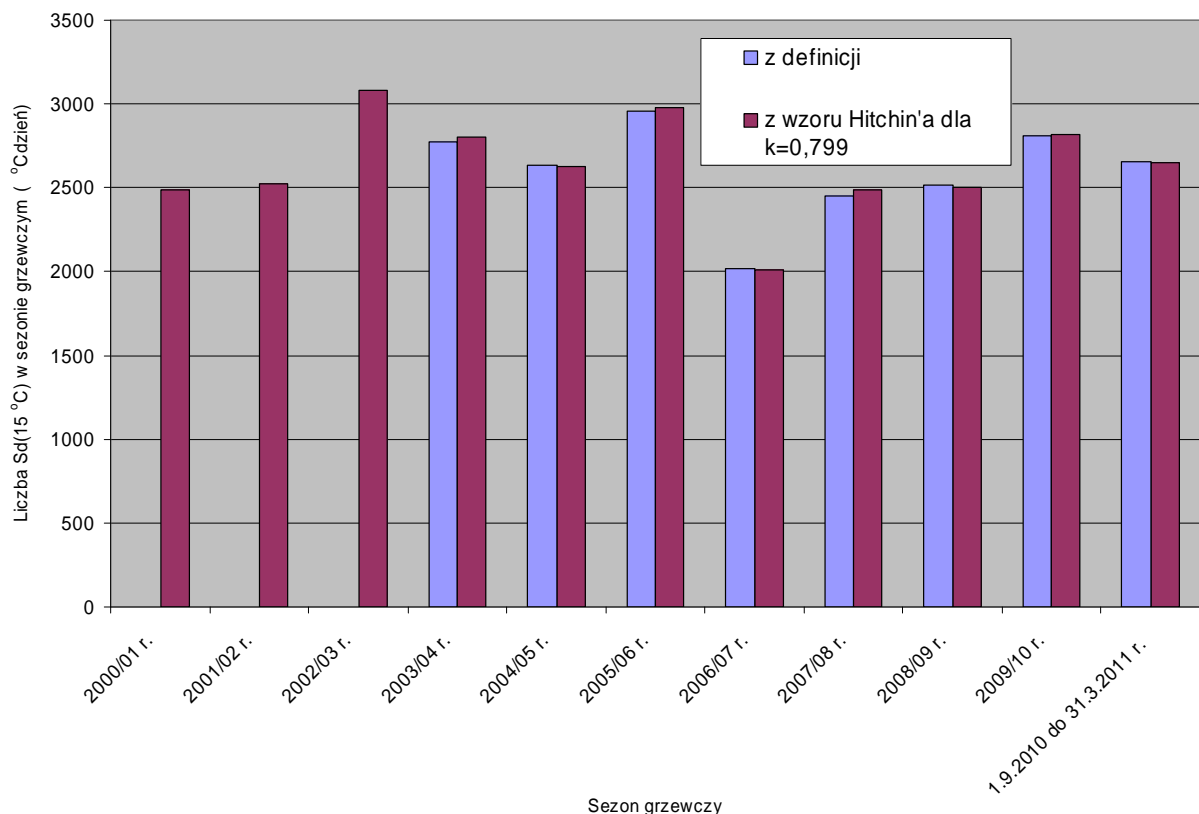
Liczbę stopniodni grzania  $S_d(15^\circ\text{C})$  obliczono z definicji [2]:

$$S_d(t_b) = \sum_{i=1}^n [t_b - t_{sr}(i)] \dots \dots \dots \text{dla } t_{sr}(i) \leq t_b \quad (1)$$

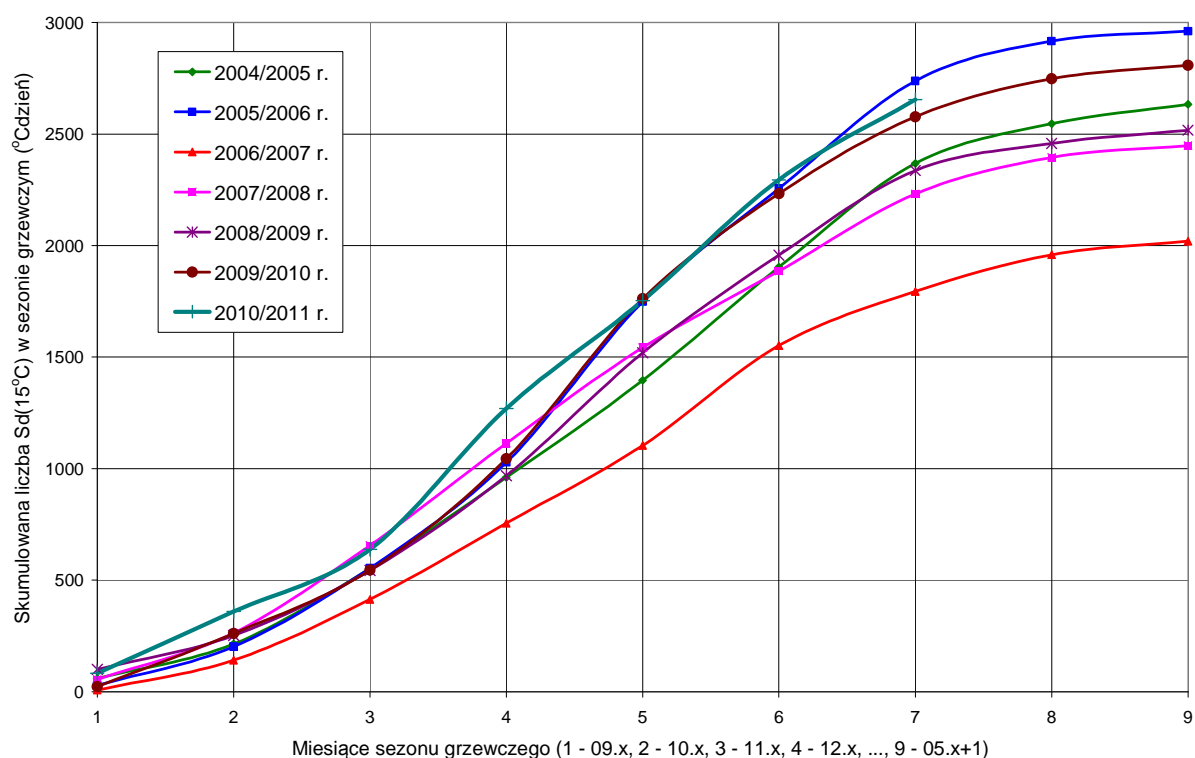
$$0 \dots \dots \dots \text{dla } t_{sr}(i) > t_b$$

ze średnich dziennych temperatur powietrza  $t_{sr}(i)$  w pięcioleciu 2006-2010 [1].

Uśrednioną rzeczywistą temperaturę bazową  $t_b$  dla obszaru dostaw gazu ziemnego można wyznaczyć z zależności między zużyciem gazu przez odbiorców komunalnych a temperaturą zewnętrzną powietrza. Dla obszaru obsługiwanego Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S. A. [3] wynosiła ona  $18,5^\circ\text{C}$  w 1987 r. i  $15,2^\circ\text{C}$  w 1998 r. Duże osiedla domów wielopiętrowych ocieplonych styropianem o grubości 100 mm i ogrzewanych osiedlowymi ciepłowniami rozpoczynają ogrzewanie przy średniej temperaturze dobowej  $t_b=15^\circ\text{C}$ . Dalej założono temperaturę bazową  $15^\circ\text{C}$ , przy której rozpoczynało się średnio ogrzewanie mieszkań w Polsce.



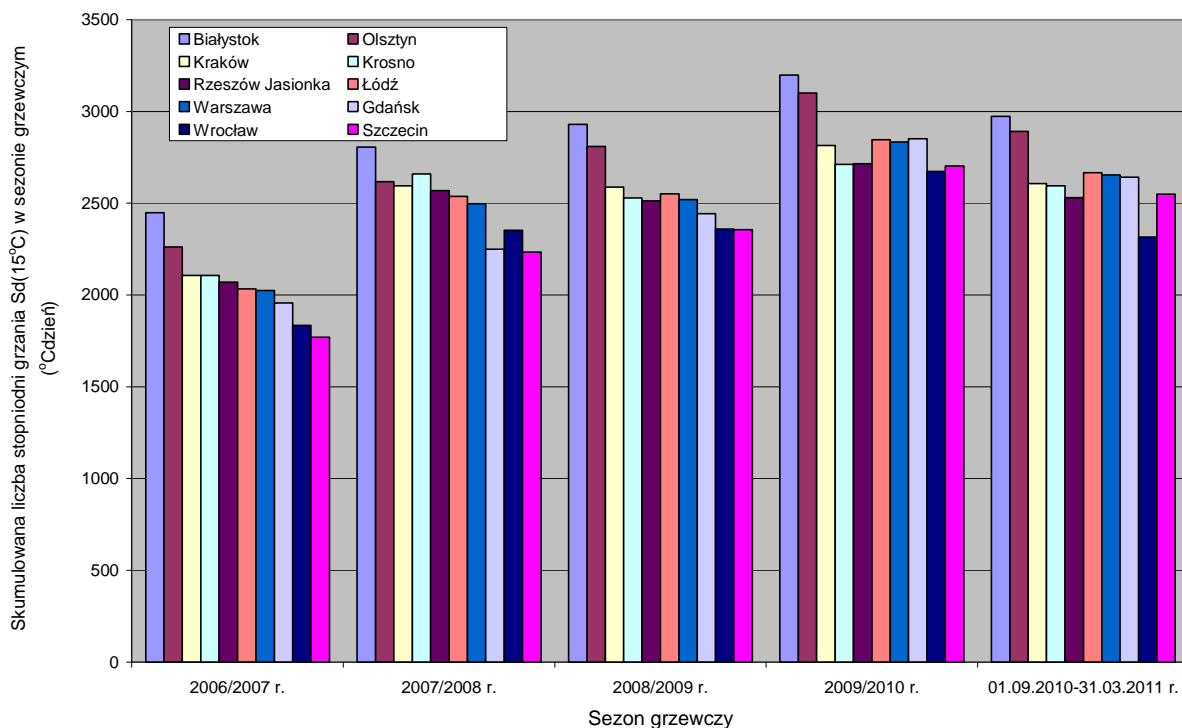
Rys. 4. Skumulowana liczba stopniodni grzania  $S_d(15^\circ\text{C})$  w sezonach grzewczych od 2000/2001 r. do 2009/2010 r. oraz w okresie od 01.09.2010 r. do 28.02.2011 r. dla Warszawy Okęcia ( $59^\circ10'01''\text{N}$ ,  $020^\circ58'01''\text{E}$ , 106 m n.p.m.) obliczona z definicji ze średnich dziennych temperatur powietrza oraz z wzoru Hitchin'a ze średnich miesięcznych temperatur powietrza dla  $k=0,799$ .



**Rys. 5. Skumulowana liczba stopniodni grzania w dziewięciu miesiącach sezonów grzewczych od 2004/2005 r. do 2010./31.03.2011 r. dla Warszawy Okęcia (52°10'01''N, 020° 58'01''E, 106 m npm)**

**Tabela 2. Skumulowana liczba stopniodni grzania Sd(15°C) w sezonach grzewczych w latach 2006-2010 dla wybranych miast**

Miasto	Skumulowana liczba stopniodni grzania Sd(15°C)			
	2006/2007 r.	2007/2008 r.	2008/2009 r.	2009/2010 r.
---	°C·dni	°C·dni	°C·dni	°C·dni
Białystok	2446	2768	2899	3200
Olsztyn	2262	2617	2809	3100
Kraków	2107	2595	2589	2814
Krosno	2106	2659	2528	2711
Rzeszów Jasionka	2069	2569	2513	2714
Łódź	2032	2538	2551	2846
Warszawa Okęcie	2020	2448	2517	2808
Gdańsk	1956	2250	2443	2852
Szczecin	1881	2388	2509	2854
Wrocław II	1813	2290	2338	2630



**Rys. 6. Skumulowana liczba stopniodni grzania  $S_d(15^{\circ}\text{C})$  w sezonach grzewczych od 2006/2007 r. do 2009/2010 r. oraz od 01.09.2010 r. do 31.03.2011 r. dla wybranych miast Polski**

Zasadnicze zastosowania gazu ziemnego lub innych paliw to ogrzewanie pomieszczeń, grzanie wody, przygotowanie posiłków, suszenie odzieży i bielizny. To zużycie można przedstawić w postaci modelu [2]:

$$E = a + b \cdot S_d(t_b) + e \quad (2)$$

gdzie: E - zużycie energii,

a, b - współczynniki,

$S_d(t_b)$  - funkcja liczby stopniodni w zależności od  $t_b$ ,

$t_b$  - bazowa temperatura zewnętrzna, powyżej której praca systemu grzewczego nie jest wymagana,

e – błąd metody.

Przedstawiona zależność dotyczy wszystkich paliw stosowanych w domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej. Wielkość a określa stałe zużycie energii na grzanie wody, przygotowanie posiłków, suszenie odzieży i bielizny. Wielkość  $b \cdot S_d(t_b)$  jest zmiennym zużyciem energii na ogrzewanie budynków zależnym od przebiegu pogody. Iloraz  $S_d(t_b)_i / S_d(t_b)_{2006/2007}$  r. określa wzrost zużycia energii na ogrzewanie budynków w i-tym sezonie grzewczym względem najcieplejszego sezonu 2006/2007 r. o najmniejszej liczbie stopniodni grzania.

Jeżeli zużycie energii w najcieplejszym sezonie grzewczym przyjąć za wartość odniesienia, to w Gdańsku (tabela 3) zużyto więcej energii na ogrzewanie budynków: o 15% w sezonie grzewczym 2007/2008 r., o 24,9% w sezonie 2008/2009 r. i o 45,8% w sezonie 2009/2010 r. niż w najcieplejszym sezonie grzewczym 2006/2007 r. W Rzeszowie Jasionce zużyto w sezonie 2007/2008 r. o 24,1%, w sezonie 2008/2009 r. o 21,5% i w sezonie 2009/2010 r. o 31,2% więcej energii (paliw) na ogrzewanie budynków niż w najcieplejszym sezonie grzewczym 2006/2007 r. Jeszcze większy wzrost zużycia energii miał miejsce w

Szczecinie, gdzie zużycie energii wzrosło o 26,9% w sezonie 2007/2008 r., o 33,4% w sezonie 2008/2009 r. i o 51,7% w sezonie 2010/2011 r.

Jeżeli zużycie energii w poprzednim sezonie grzewczym przyjąć za wartość odniesienia, to w Szczecinie (**tabela 3**) zużyto więcej energii na ogrzewanie budynków: o 26,9% ( $2388/1881=26,9\%$ ) w sezonie grzewczym 2007/2008 r. niż w najcieplejszy 2006/2007., o 5,1% ( $2509/2388=1,051$ ) w sezonie 2008/2009 r. niż w 2007/2008 r. i o 13,8% ( $2854/2509=1,138\%$ ) w sezonie 2009/2010 r. niż w sezonie grzewczym 2008/2009 r. Bardzo duży wzrost zużycia energii w Szczecinie na ogrzewanie budynków w sezonie 2007/2008 r. skutkowało lawiną reklamacji odbiorców gazu ziemnego u dostawcy na wiosnę 2008 r. Dostawcę gazu ziemnego oskarżano niesłusznie o dostawy gazu o zaniżonej wartości opałowej.

**Tabela 3. Współczynnik równy ilorazowi skumulowanej liczby  $Sd(15^{\circ}C)_i$  w analizowanym sezonie grzewczym i skumulowanej liczby  $Sd(15^{\circ}C)_{2006/2007}$  r. w najcieplejszym sezonie grzewczym 2006/2007 r. dla wybranych miast**

Miasto	Skumulowana $Sd(15^{\circ}C)_i$ / skumulowana $Sd(15^{\circ}C)_{2006/2007}$ r.			
	2006/2007 r.	2007/2008 r.	2008/2009 r.	2009/2010 r.
---	---	---	---	---
Białystok	1,000	1,131	1,185	1,308
Olsztyn	1,000	1,157	1,242	1,371
Kraków	1,000	1,232	1,229	1,336
Krosno	1,000	1,262	1,200	1,287
Rzeszów Jasionka	1,000	1,241	1,215	1,312
Łódź	1,000	1,249	1,255	1,400
Warszawa Okęcie	1,000	1,212	1,246	1,390
Gdańsk	1,000	1,150	1,249	1,458
Szczecin	1,000	1,269	1,334	1,517
Wrocław II	1,000	1,263	1,289	1,450

#### **Liczba stopniodni grzania w sezonie grzewczym 2010/31.03.2011 r.**

Średnie miesięczne temperatury powietrza w Gdańsku (**tabela 4**) we wrześniu ( $13,5^{\circ}C$ ), październiku ( $6,6^{\circ}C$ ), listopadzie ( $4,8^{\circ}C$ ) i grudniu ( $-6,6^{\circ}C$ ) 2010 r. były niższe od średnich temperatur dla wielolecia 2006-2010, które wynosiły odpowiednio  $14,6^{\circ}C$ ,  $8,9^{\circ}C$ ,  $5,1^{\circ}C$  i  $0,4^{\circ}C$ . W styczniu 2011 r. średnie miesięczne temperatury ( $-0,3^{\circ}C$ ) były wyższe od średnich wielolecia 2006-2010, które wynosiły  $-1,8^{\circ}C$  a w lutym 2011 r. ( $-3,6^{\circ}C$ ) były niższe niż w wieloleciu 2006-2010 ( $-0,1^{\circ}C$ ).

W Warszawie Okęcie średnie miesięczne temperatury powietrza we wrześniu ( $12,3^{\circ}C$ ), październiku ( $6,1^{\circ}C$ ) 2010 r., były niższe od średnich temperatur w wieloleciu 2006-2010, które wynosiły odpowiednio  $14^{\circ}C$ ,  $8,4^{\circ}C$  natomiast w listopadzie ( $5,7^{\circ}C$ ) były wyższe a w grudniu ( $-5,4^{\circ}C$ ) 2010 r. były niższe od średnich w wieloleciu 2006-2010, które wynosiły odpowiednio  $4,9^{\circ}C$  i  $-0,2^{\circ}C$ . Średnie miesięczne temperatury w styczniu 2011 r. ( $-0,6^{\circ}C$ ) były wyższe a w lutym 2011 r. ( $-3,8^{\circ}C$ ) były niższe od średnich wielolecia 2006-2010, które wynosiły  $-2,8^{\circ}C$  i  $-0,7^{\circ}C$ .

**Tabela 4. Średnia temperatura powietrza w miesiącach sezonu grzewczego 2010/2011 r. dla wybranych miast**

Miasto	Średnia temperatura powietrza						
	09. 2010 r.	10. 2010 r.	11. 2010 r.	12. 2010 r.	01. 2011 r.	02. 2011 r.	03. 2011 r.
---	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Białystok	11,5	4,4	4,5	-6,3	-2,3	-6,0	0,8
Olsztyn	12,0	5,3	4,2	-7,2	-1,4	-5,6	2,1
Kraków	12,1	5,3	5,9	-4,5	-1,2	-2,5	3,7
Krosno	12,1	5,4	7,3	-3,5	-1,0	-4,3	3,3
Rzeszów Jasionka	12,5	5,8	7,5	-4,2	0,0	-3,4	3,2
Łódź	12,1	5,6	5,7	-5,7	-0,5	-3,5	3,3
Malbork	13,1	6,4	4,7	-6,5	-0,4	-5,0	2,4
Toruń	12,4	6,1	4,6	-6,3	-0,1	-4,6	2,7
Warszawa Okęcie	12,3	6,1	5,7	-5,4	-0,6	-3,8	3,4
Łeba	13,3	6,8	4,7	-4,6	0,0	-2,9	2,1
Poznań	12,8	6,8	5,0	-5,3	0,6	-2,7	3,7
Koszalin	12,9	7,0	4,5	-5,1	0,3	-2,1	3,0
Gdańsk	13,5	6,6	4,8	-6,6	-0,3	-3,6	3,4
Lębork	12,8	6,4	4,5	-5,0	0,2	-3,2	2,7
Elbląg	13,0	6,3	4,5	-6,7	-0,8	-4,6	2,6
Szczecin	12,7	7,1	4,1	-5,2	0,2	-1,5	3,5
Legnica	12,8	7,1	6,1	-4,9	,6	-1,8	4,7
Wrocław II	13,4	7,7	6,9	-4,3	1,1	-1,1	5,1

**Tabela 5. Miesięczna liczba stopniodni grzania Sd(15°C) dla temperatury bazowej 15°C w miesiącach sezonu grzewczego 2010/2011 r. dla wybranych miast**

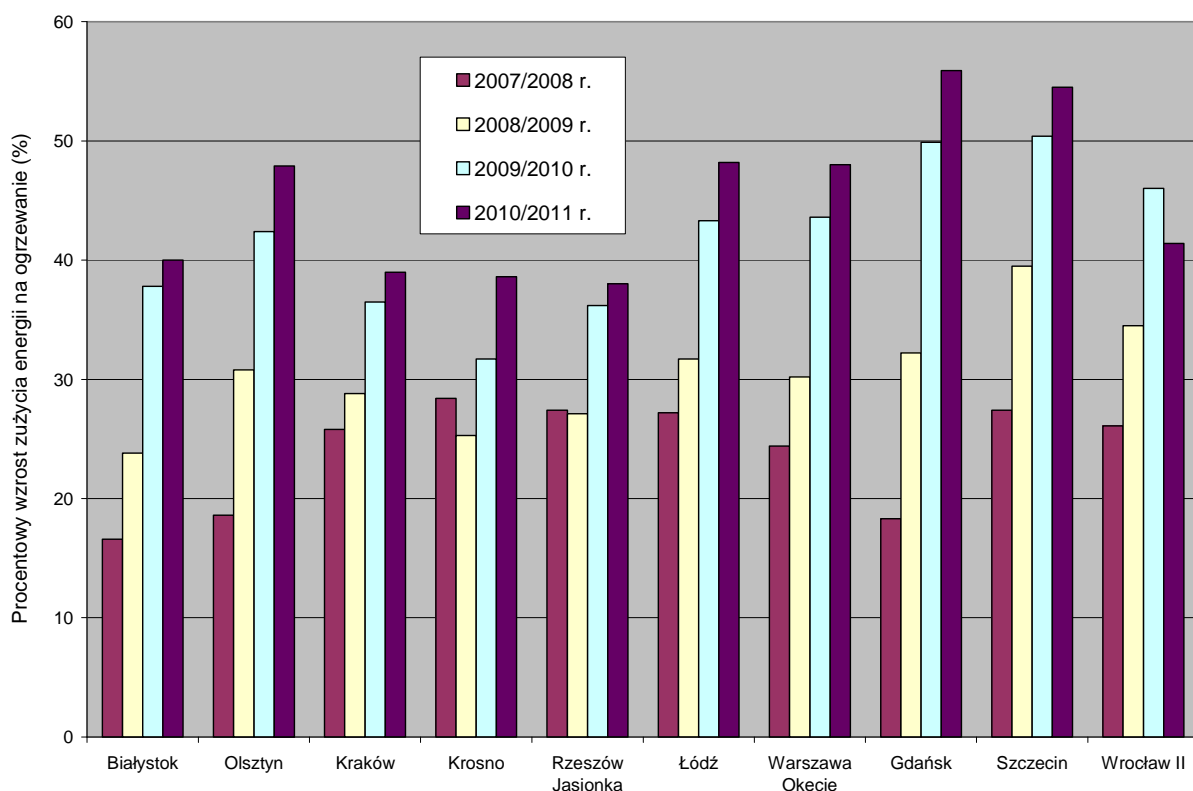
Miasto	Miesięczna liczba stopniodni grzania Sd(15°C)						
	09. 2010 r.	10. 2010 r.	11. 2010 r.	12. 2010 r.	01. 2011 r.	02. 2011 r.	03. 2011 r.
---	°C·dni	°C·dni	°C·dni	°C·dni	°C·dni	°C·dni	°C·dni
Białystok	107	328,1	316,2	659,5	535,1	588	438,7
Olsztyn	90,7	300,9	325,4	688,4	509	576,7	399,5
Kraków	88	301,5	271,8	604,8	503,2	489	349,7
Krosno	90	298,6	230,8	574,5	495,9	541,5	363,4
Rzeszów Jasionka	79,1	285,7	225,3	595,4	464,5	515,5	365,3
Łódź	91	291,4	280,4	642,2	480,8	518,2	362,4
Malbork	61	267,9	310	667,7	478,6	560,5	390,3
Toruń	81,4	275,3	312,4	659,6	468,9	548,4	380,4
Warszawa Okęcie	82,7	276,6	278,5	632,3	483	526,2	360
Łeba	70,2	254,8	309,5	608,7	464,3	500,9	398,5
Poznań	70,6	255,3	300,4	628,2	446,4	496	349,5
Koszalin	66,3	2,47	314,2	624,6	457,1	478,7	371,4
Gdańsk	51,3	258,9	306,9	670,4	474,4	520,2	359,8
Lębork	88,2	267,8	314,6	620,2	460,1	509,3	382,6
Elbląg	67,4	270,9	315,6	673,8	490,8	547,9	383,7
Szczecin	74,6	244,9	327,2	625,1	458,3	462,7	356,4
Legnica	88,3	243,6	266,9	615,6	445	469,9	317,9
Wrocław II	55,6	227,5	244,9	597,9	431,3	451,1	307,7



**Tabela 6. Współczynnik równy ilorazowi skumulowanej liczby Sd(15°C) [4] w analizowanym okresie od 1 września do 31 marca następnego roku i skumulowanej liczby Sd(15°C)<sub>2006/2007 r.</sub> w najcieplejszym okresie od 1 września 2006 r. do 31 marca 2007 r. dla wybranych miast**

Miasto	Skumulowana Sd(15°C)/ skumulowana Sd(15°C) <sub>2006/2007 r.</sub>				
	2006/2007 r.	2007/2008 r.	2008/2009 r.	2009/2010 r.	2010/2011 r.
---	---	---	---	---	---
Białystok	1,000	1,166	1,238	1,378	1,400
Olsztyn	1,000	1,186	1,308	1,424	1,479
Kraków	1,000	1,258	1,288	1,365	1,390
Krosno	1,000	1,284	1,253	1,317	1,386
Rzeszów Jasionka	1,000	1,274	1,271	1,362	1,380
Łódź	1,000	1,272	1,317	1,433	1,482
Warszawa Okęcie	1,000	1,244	1,302	1,436	1,480
Gdańsk	1,000	1,183	1,322	1,499	1,559
Szczecin	1,000	1,274	1,395	1,504	1,545
Wrocław II	1,000	1,261	1,345	1,460	1,414

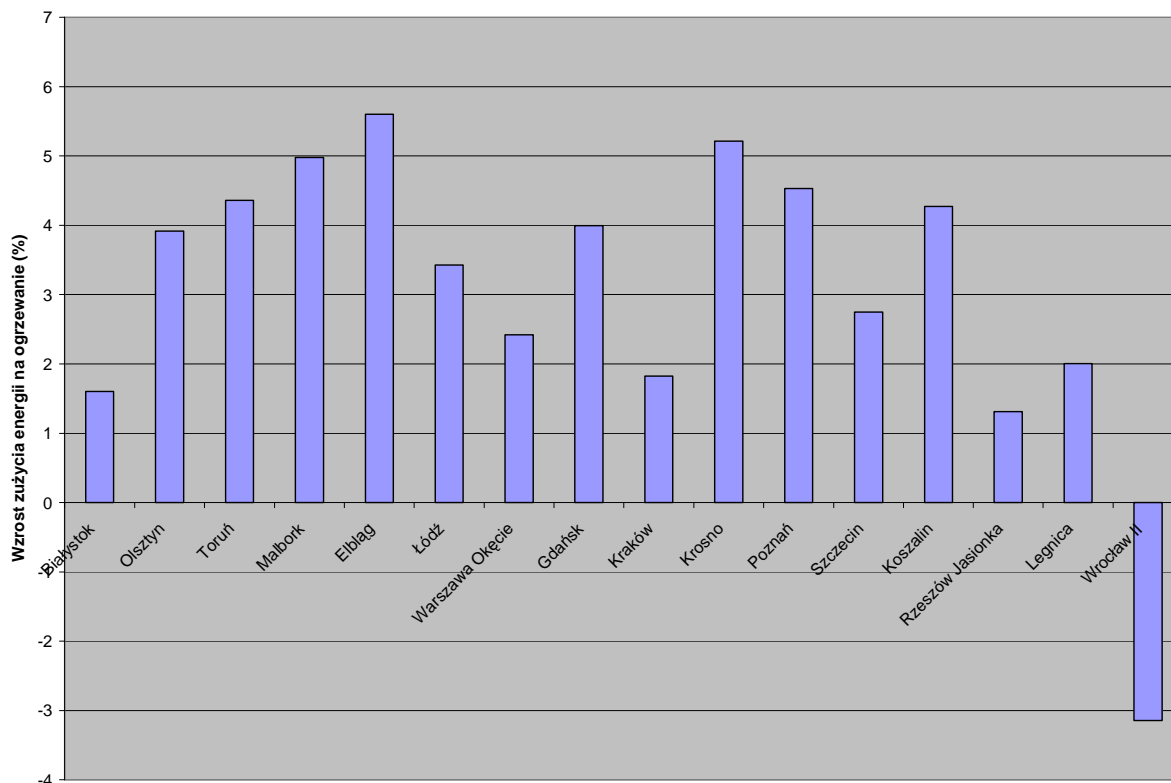
W Gdańsku w okresie od 1 września do 31 marca następnego roku zużyto więcej energii na ogrzewanie: o 18,3% ( **tabela 6, rys. 7**) w sezonie 2007/2008 r., o 32,2% w sezonie 2008/2009 r., o 49,9% w sezonie 2009/2010 r. i o 55,9% w obecnym sezonie 2010/2011 r. niż w analogicznym okresie najcieplejszego sezonu grzewczego 01.09.2006 r. – 31.03.2007 r.



**Rys. 7. Procentowy wzrost zużycia energii na ogrzewanie budynków w okresie 1 września do 31 marca następnego roku kolejnych sezonów grzewczych w stosunku do analogicznego okresu najcieplejszego sezonu grzewczego 01.09.2006 r. – 31.03.2007 r.**

Procentowy wzrost zużycia energii w okresie od 1 września 2010 r. do 31 marca 2011 r. względem analogicznego okresu poprzedniego sezonu grzewczego 01.09.2010 r. –

31.03.2011 r. podano na **rys. 8**. W Gdańsku ten wzrost zużycia energii w okresie 01.09.2010 r. – 31.03.2011 r. w stosunku do analogicznego okresu poprzedniego sezonu grzewczego 01.09.2009 r. – 31.03.2010 r. wyniósł 4%. Największy wzrost zużycia energii w tym okresie nastąpił w Elblągu, Krośnie, Malborku, Poznaniu i Koszalinie. Spadek zużycia energii nastąpił we Wrocławiu.



**Rys. 8. Wzrost zużycia paliw na ogrzewanie budynków w okresie 01.09.2010 r. -31.03.2011 r. stosunku do analogicznego okresu poprzedniego sezonu grzewczego 01.09.2009 r. – 31.03.2010 r.**

## Wnioski

Od sezonu grzewczego 2006/2007 r. każdy następny jest chłodniejszy. To oziębienie klimatyczne powoduje, że zużywa się coraz więcej energii (paliw) na ogrzewanie budynków oraz wzrasta emisja dwutlenku węgla. Częste reklamacje odbiorców gazu ziemnego na wzrost wysokości rachunków są spowodowane tymi zmianami klimatycznymi. W dziesięcioleciu 2001-2010 były jeszcze zimniejsze sezony grzewcze. Należy się liczyć z dalszym wzrostem zużycia paliw na ogrzewanie budynków w przypadku wystąpienia zimniejszych sezonów grzewczych [5, 6] i mieć naukowe narzędzia do przewidywania wzrostu tego zużycia energii na ogrzewanie budynków.

## Literatura

- [1] Ogimet. WWW.ogimet.com
- [2] Degree-days: theory and application TM41:2006. The Chartered Institution of Building Services Engineers 222 Balham High Road, London SW129BS.
- [3] M. Błaziak, M. Reszczyńska. Magazyn Polski Gaz i Nafta PGNiG S. A. 1998.
- [4] Dopke J.: Skumulowane zmienne zużycie gazu w sezonie grzewczym. [WWW.cire.pl](http://WWW.cire.pl) 02.03.2009 r.

- [5] Dopke J.: Ile paliw na ogrzewanie budynków zużyto w minionym sezonie grzewczym.  
[WWW.ogrzewnictwo.pl](http://WWW.ogrzewnictwo.pl) 18.06.2010 r.
- [6] Dopke J.: Wpływ ocieplenia klimatu na zużycie paliw na ogrzewanie w Warszawie.  
[WWW.cire.pl](http://WWW.cire.pl) 06.01.2010 r.

**Józef Dopke**  
[jozefdopke@wp.pl](mailto:jozefdopke@wp.pl)

All rights reserved. This work may not be translated or copied in whole or in part without the written permission of the publisher ( Józef Dopke, [jozefdopke@wp.pl](mailto:jozefdopke@wp.pl)), except for brief excerpts in connection with reviews or scholarly analysis. Use in connection with any form of information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed is forbidden.