

Rynek pomp ciepła

58 polecanych modeli pomp ciepła

fol. Danfoss

Wiesław Marciniak

Uwzględniając wiszącą w powietrzu podwyżkę dla abonentów o 23%, ceny gazu używanego w naszych domach wzrosną w tym roku w sumie o ponad 40%. Na tym nie koniec podwyżek, bo gaz importowany z Gazpromu ma zdrożeć do końca roku o 1/3, do poziomu 550 USD/1000 m³. To dobra wiadomość... dla użytkowników i dostawców pomp ciepła.

Dlaczego szybujące coraz wyżej ceny gazu miałyby cieszyć branżę pomp ciepła? Z prostego powodu. Im droższy gaz, tym szybciej zwrócą się nakłady na inwestycję w pompę ciepła (o ile nie będą podobnie rosły ceny energii elektrycznej). Wszak wszystko na tym świecie jest względne. Pompa ciepła jest zwykle rozpatrywana jako rozwiązanie alternatywne dla ogrzewania gazem ziemnym (w porównaniu z olejem lub gazem płynym opłacalność pompy ciepła jest bezdy-

skusyjna). Wysoki koszt instalacji pompy ciepła (25 000 – 60 000 zł) jest porównywalny z niższym kosztem instalacji gazowych (15 000 – 30 000 zł) i pada sakramentalne pytanie: w jakim czasie zwróci się inwestycja w pompę ciepła? A zwraca się w tempie oszczędności eksploatacyjnych, które dla domu o powierzchni ok. 200 m² mogą już niebawem osiągnąć ponad 3000 zł na rok. Ogrzewanie takiego domu (+ c.w.u.) pompą ciepła kosztuje 1500–2000 zł/rok, a gazem

po podwyżkach będzie niebawem kosztować 4000–5000 zł/rok. Zatem kwota 10 000–30 000 zł, o którą instalacja pompy ciepła droższa jest od instalacji gazowej, zwróci się po kilku latach w tempie 2000–4000 zł/rok. Koszt instalacji pompy ciepła zależy głównie od dwóch składników: ceny pompy ciepła i kosztu wykonania dolnego źródła. Jak dalej zobaczymy, ceny pomp ciepła, w zależności od wyboru systemu pracy i producenta, dla mocy 8–10 kW, wystarczającej

Tab. 1. Roczne zużycie energii w domu o powierzchni 150 m² zamieszkanym przez 4 osoby

Powierzchnia ogrzewana [m ²]	150
Średnia wysokość pomieszczeń [m]	2,6
Moc potrzebna do ogrzania 1 m ² powierzchni [W/m ²]	50
Maksymalna moc grzewcza [kW]	7,5
Moc na potrzeby c.w.u. dla jednej osoby [kW]	0,25
Moc na c.w.u. dla czterech osób [kW]	1,0
Moc pompy ciepła na ogrzewanie + c.w.u. [kW]	8,5
Liczba godzin pracy urządzenia grzewczego w roku [h]	2000
Roczne zużycie energii na ogrzewanie + c.w.u. [kWh]	20 000

dla domu 150–200 m², mieszczą się na ogół w przedziale 15 000–25 000 zł. Wykonanie dolnego źródła to wydatek 5000–25 000 zł, w zależności od wybranego systemu i wykonawcy. Do kosztów instalacji należy jeszcze doliczyć węzeł cieplny (odpowiednik kotłowni w instalacji gazowej), który w zależności od wyposażenia (zbiornik c.w.u., akcesoria, rury) wynosi 5000–10 000 zł. Stąd całkowity koszt instalacji z pompą ciepła (pompa ciepła + źródło dolne + węzeł cieplny) wynosi 25 000–60 000 zł. Jeżeli oferta firmy obejmuje również instalację ogrzewania podłogowego, to sumaryczna kwota może wynosić 50 000–80 000 zł, ale identyczny koszt instalacji podłogowej lub grzejnikowej trzeba też brać pod uwagę przy ogrzewaniu gazowym. Po stronie wydatków inwestycyjnych dla ogrzewania gazem należy uwzględnić kocioł gazowy dla c.o. i c.w.u. (4000–12 000 zł), przyłącze gazu (5000–12 000 zł), kotłownię (ok. 5000 zł), czyli razem może to być 15 000–30 000 zł. Dla kotłów można by jeszcze uwzględnić koszt komina (ok. 5000 zł), który jest zbędny w przypadku pompy ciepła.

Celem tego artykułu jest zaprezentowanie przeglądu pomp ciepła dostępnych obecnie na rynku. Informacje zebraliśmy bezpośrednio z firm, które odpowiedziały w sierpniu/wrzeźniu br. na naszą ankietę.

Otrzymaliśmy odpowiedzi od wszystkich najbardziej liczących się na rynku firm, zatem **prezentujemy niemal wszystkie pompy ciepła oferowane obecnie dla budownictwa jednorodzinnego.**

Dla niewtajemniczonych

Zasada działania pompy ciepła i podstawowe pojęcia związane z tym tematem są znane wielu Czytelnikom BD, gdyż poświęciliśmy tej tematyce wiele artykułów. Czytelnikom, którzy jeszcze nie interesowali się pompami ciepła, **polecamy obszerne opracowanie na temat pomp ciepła – książkowe wydanie specjalne BD pod tytułem „Dom energooszczędny z pompą ciepła”, które po reedycji jest obecnie dostępne w salonach prasowych.**

Można też uzupełnić wiedzę o pompach ciepła na portalu www.budujemydom.pl. W tym artykule z założenia zajmujemy się tylko konkretnymi technicznymi i cenami, a więc składa się on z informacji tabelarycznej, do której dodamy tylko kilka komentarzy.

Komentarze do zestawienia tabelarycznego pomp ciepła

Do firm zwróciliśmy się z ankietą, prosząc o dane na temat polecanych przez każdą firmę pomp ciepła dla domów jed-

norodzinnych (o powierzchni od 100 do 400 m²). W istocie oznacza to ograniczenie do tych modeli pomp, których moc zawiera się w przedziale 6 – 20 kW. Oczywiście w przypadku pomp ciepła przeznaczonych wyłącznie do przygotowania c.w.u. mogą to być urządzenia o znacznie mniejszej mocy. Dla najliczniejszej grupy domów o powierzchni 150–200 m² można przyjąć, że wystarczy pompa ciepła o mocy 8–10 kW. Sposób przybliżonego wyliczenia mocy i zużycia energii przedstawiono w tab. 1 na przykładzie domu o powierzchni ogrzewanej 150 m². Kluczowym założeniem jest liczba **50 W/m²**. Taką wartość mocy, potrzebną do ogrzania 1 m² powierzchni, można przyjąć dla domów współcześnie budowanych w standardowych technologiach. Dla domów energooszczędnych, a więc budowanych ze szczególnie staranną izolacją termiczną i przestrzeganiem zasad niskiej energochłonności, ten parametr wynosi 30–40 W/m². Nie wspominamy o domach pasywnych o wyczynowo niskiej energochłonności, niewymagających żadnego ogrzewania. W tab. 1 pokazujemy też, jak się liczy moc na potrzeby c.w.u. oraz jak się wyznacza roczne zużycie energii na ogrzewanie i c.w.u. Mając roczne zużycie energii, możemy skorzystać z tab. 2 pokazującej, jak można obliczyć roczny koszt ogrzewania i c.w.u. Wyniki otrzymane dla przykładowego domu 150 m² zilustrowano wykresem 1.

W zestawieniu tabelarycznym pomp ciepła (tab. 3) uwzględnione są tylko najważniejsze 3 cechy: funkcję pompy ciepła, rodzaj systemu i moc dla różnych rodzajów ogrzewania.

Funkcje pompy ciepła. Wyodrębnia się cztery rodzaje funkcji:

Tab. 2. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania i c.w.u. (poziom cen z sierpnia 2008 roku)

	Pompa ciepła	Gaz płynny	Gaz ziemny	Olej	Węgiel „kostka”	Biomasa pelety
Cena jednostkowa brutto	0,35 zł/kWh licznik dwutaryfowy*	2,50 zł/litr	1,8 zł/m ³	3,45 zł/litr	650 zł/t **	850 zł/t
Wartość opałowa		6,6 kWh/litr	9,7 kWh/m ³	10 kWh/litr	7500 kWh/t	5400 kWh/t
Cena za 1 kWh	0,35 zł	0,38 zł	0,19 zł	0,35 zł	0,09 zł	0,16 zł
Sprawność energetyczna	4 (COP)	0,85	0,85	0,8	0,6	0,9
Roczne zużycie energii [kWh] na ogrzewanie i c.w.u. dla domu 150m ² o zapotrzebowaniu energetycznym 20 000kWh	20 000 ÷ 4 = 5000	20 000 ÷ 0,85 = 23 500	20 000 ÷ 0,85 = 23 500	20 000 ÷ 0,8 = 25 000	20 000 ÷ 0,6 = 33 300	20 000 ÷ 0,9 = 22 200
Roczny koszt ogrzewania i c.w.u. [zł]	1750	8930	4465	8750	3000	3550

* przy założeniu taryfy G12 (dwustrefowej) stawka dzienna wynosi ok. 0,47 zł/kWh a nocna ok. 0,23 zł/kWh, stąd można przyjąć średnią stawkę 0,35 zł/kWh
 ** cena węgla luzem ostatnio wynosi 500–600 zł/t, a w workach 25 kg ok. 700 zł/t

- tylko ogrzewanie
- tylko c.w.u.
- ogrzewanie + c.w.u.
- chłodzenie

Pompa ciepła, która służy do ogrzewania, z zasady może również wytwarzać c.w.u., ale funkcja „ogrzewanie + c.w.u.” jest rozumiana jako rozwiązanie kompaktowe, czyli pompa ciepła zintegrowana z zasobnikiem ciepłej wody. Funkcja chłodzenia zwykle jest możliwa opcjonalnie przez dołączenie dodatkowego modułu.

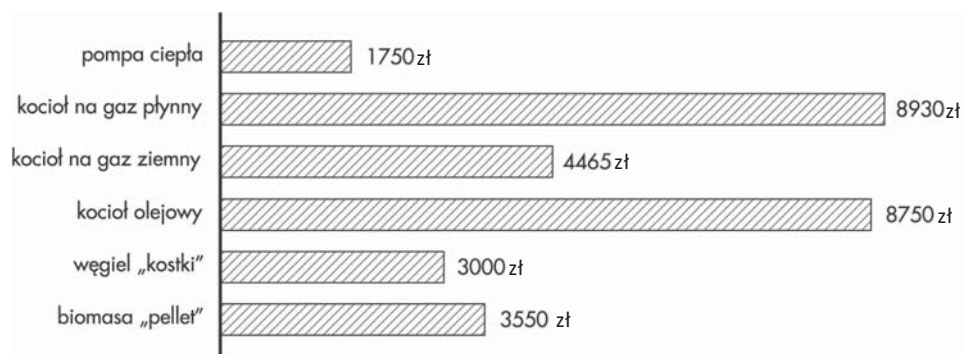
System. To podstawowa klasyfikacja odnosząca się do rodzaju źródła dolnego. Może nim być:

- powietrze (zewnątrzne lub wewnętrzne)
- grunt (rurowy kolektor poziomy lub pionowy, w którym krąży roztwór glikolu, nazywany solanką; w rurze kolektora poziomego może też krążyć czynnik odparowujący – tzw. system bezpośredniego odparowania)
- woda gruntowa

Ciepło pobierane z dolnego źródła może być przekazywane z pompy ciepła do wody krążącej w instalacji c.o. (zwykle podłogowej) lub do powietrza ogrzewającego pomieszczenie. Stąd mamy następujące systemy:

- woda–woda (temperatura wody gruntowej wynosi 10°C plus minus 2°C przez cały rok)
- solanka–woda (temperaturę solanki krążącej w rurach kolektora poziomego lub pionowego można z grubsza założyć na poziomie 0°C)
- bezpośrednie odparowanie (czynnik odparowujący w rurach kolektora gruntowego ma temperaturę ok. 0°C)
- powietrze–woda (powietrze zewnętrzne jako dolne źródło ma temperaturę zmienną, ale parametry systemu przyjęto definiować dla 2°C)

Wiadomo, że **moc i sprawność pompy ciepła** zależą od temperatury źródła dolnego i górnego. Im mniejsza jest różnica tych temperatur, tym większa sprawność COP i większa moc.



■ Porównanie rocznych kosztów ogrzewania i c.w.u. dla domu 150 m² zamieszkałego przez 4 osoby

Zatem moc określonej pompy ciepła jest największa dla ogrzewania podłogowego ($T_y=30-40^\circ\text{C}$), a najmniejsza dla ogrzewania grzejnikami ($T_y=50-65^\circ\text{C}$).

Podsumowanie

W artykułach prasowych i dyskusjach internetowych na temat pomp ciepła nikt nie neguje oszczędności eksploatacyjnych, ale przeciwnicy tego rozwiązania podnoszą argument bardzo wysokich kosztów inwestycyjnych. Padają kwoty 60 000–80 000 zł. Są to kwoty prawdziwe, z tym, że te skrajnie wysokie dotyczą często kosztów liczonych wraz z instalacją ogrzewania podłogowego. Prawdziwe są też informacje o kosztach instalacji pompy ciepła w przedziale 30 000–50 000 zł. Zależy, co się wybierze. Dwie największe pozycje w kosztach inwestycji to zakup pompy ciepła i wykonanie dolnego źródła. Pompę ciepła o mocy 8–10 kW można kupić w cenie 15 000–30 000 zł. Najtańszym dolnym źródłem – darmowym – jest powietrze. Dlatego najniższe koszty inwestycyjne są dla systemu powietrze – woda lub powietrze – powietrze. Ale efektywność takiego systemu jest najniższa (COP=3, a w mroźne dni 2÷3), stąd koszty eksploatacyjne są porównywalne z ogrzewaniem gazem. Względnie niskie koszty inwestycyjne (30 000–40 000 zł) można też osiągnąć dla systemu woda – woda (koszt dolnego źródła, czyli dwóch studni, rzędu 3000–8000 zł), a także dla systemu z bez-

pośrednim odparowaniem. Najdroższym dolnym źródłem jest kolektor pionowy, choć wiele zależy od wykonawcy. Wystarczy zadzwonić do wykonawcy specjalizującego się w odwiertach, żeby usłyszeć na dzień dobry cenę netto 100 zł za m.b. sondy, do tego VAT 22% (a nie 7%), do tego jeszcze 20% tych kosztów za podłączenie sond do instalacji, a ponadto 2 000zł za projekt prawno-geologiczny. Razem za sondy o łącznej długości 150 m.b. (tyle potrzeba dla pompy ciepła o mocy 8–10 kW) zapłacić można nawet 25 000 zł. Ale znamy też realizacje kompleksowe, gdzie jedna firma za 40 000–50 000 zł potrafi wykonać całą instalację wraz z kolektorem pionowym (pompa ciepła 8–10 kW ze zbiornikiem c.w.u.). Wiele zależy od wyboru marki i modelu pompy ciepła. Produkty wielkich, najbardziej znanych firm (patrz ranking na www.budujemydom.pl) są z reguły droższe, ale porównując ceny, nie należy ograniczać się wyłącznie do parametrów podstawowych (moc, COP). Warto mieć na uwadze również renomę producenta, z którą zwykle łączy się większa niezawodność, lepszy serwis, gwarancje. Przedstawione w tym artykule zestawienie 58 modeli pomp ciepła prezentuje niemal cały rynek, określa więc ramy wyboru, ale nie zawiera wszystkich informacji dla dokonania ostatecznego wyboru konkretnego modelu pompy ciepła.

Tab. 3. ➔

Tab. 3. Modele pomp ciepła, zgłoszone przez firmy jako najbardziej polecane dla domów jednorodzinnych 100–400 m²

Firma	VISSMANN www.viessmann.pl		JUNKERS (Grupa Bosch) www.junkers.pl		
Model pompy ciepła	Vitocal 350 typ BWH	Vitocal 350 typ WWH	Vitocal 350-A (Vitocal 300-A) typ AWO/AWI	AE 80-1/ASC 160 AE 100-1/ASC 160	
Funkcje	tylko ogrzewanie tylko c.w.u. ogrzewanie + c.w.u. chłodzenie Woda–woda $T_g=10^\circ\text{C}$ Solanka–woda $T_g=0^\circ\text{C}$ Bezpośrednie odparowanie $T_g=0^\circ\text{C}$ Powietrze–woda $T_g=2^\circ\text{C}$ Powietrze–powietrze $T_g=2^\circ\text{C}$	+	+	TM 75-1 TM 90-1 TM 110-1 + (z możliwością podłączenia zasobnika c.w.u.)	
System					
Moc grzewcza (kW)	11,0 do 16,2 12,7 do 17,1	14,1 do 19,7 15,0 do 20,0	10,6 do 18,5 (modulowana 3–9 kW) 11,0 do 20,2	7,3/9,1/10,9	
Uwagi	1) Grzanie c.w.u. w osobnym zasobniku pojemnościowym. Wyposażenie specjalne – funkcja „natural cooling” do chłodzenia w lecie. Cykl EVI pozwala osiągnąć $T_g=65^\circ\text{C}$. Wartości mocy przybliżone – odczytane z wykresów. 2) Grzanie c.w.u. w osobnym zasobniku pojemnościowym. Wyposażenie specjalne – funkcja „natural cooling” do chłodzenia w lecie. Cykl EVI pozwala osiągnąć $T_g=65^\circ\text{C}$. Wartości mocy przybliżone – odczytane z wykresów. 3) Szczególnie zalecana do modernizacji instalacji grzewczych z zachowaniem starych grzejników. Wersja AWI do montażu w pomieszczeniach, wersja AWO – montaż na zewnątrz. Grzanie c.w.u. w osobnym zasobniku pojemnościowym. Temperatura c.w.u. do 55°C . Cykl EVI pozwala osiągnąć $T_g=65^\circ\text{C}$ nawet przy temperaturze zewnętrznej -15°C . Wartości mocy przybliżone – odczytane z wykresów	2) 3)	3)	5) Ze zintegrowanym zasobnikiem c.w.u. o pojemności 163 l ze stali szlachetnej, płaszczem wody grzewczej i elektryczną anodą antykorozyjną. Wbudowana pompa obiegu dolnego oraz górnego. Do 65°C na zasilaniu c.o. 6) Wbudowany dozownik elektryczny. 7) Z wbudowanym zaworem trojdrogowym oraz przyłączem do zasobnika c.w.u. Wbudowane pompy obiegu dolnego oraz górnego. Do 65°C na zasilaniu c.o. Wbudowany dozownik elektryczny	
Cena pompy ciepła o mocy 8–10 kW [zł]	34 195 (pompa 11 kW)	35 933 (pompa 14,1 kW)	39 950 (pompa modulowana 3–9 kW)	AE 80-1 + ASC 160 = 21 500 + 13 800 = 35 300 AE 100-1 + ASC 160 = 28 000 + 13 800 = 41 800	
Firma	VAILLANT		CLIMA KOMFORT www.climakomfort.pl		
Model pompy ciepła	geOTHERM exclusiv VWS..3	geOTHERM plus VWS..2/VVW..2	geOTHERM VWL	NEURATHERM typ Pro D NEURATHERM typ Pro W	
Funkcje	tylko ogrzewanie tylko c.w.u. ogrzewanie + c.w.u. chłodzenie Woda–woda $T_g=10^\circ\text{C}$ Solanka–woda $T_g=0^\circ\text{C}$ Bezpośrednie odparowanie $T_g=0^\circ\text{C}$ Powietrze–woda $T_g=2^\circ\text{C}$ Powietrze–powietrze $T_g=2^\circ\text{C}$	+	+	+	
System					
Moc grzewcza (kW)	8/10,4 7,9/10 7,3/9,5	8/10,4 Solanka 0°C 10,2/13,7 Woda 10°C 8/10,4 Solanka 0°C 10/13,1 Woda 10°C 8/10,4 Solanka 0°C 9,7/12,5 Woda 10°C	7,7/10,4 7/10,2 6,5/9,8	5,9 do 30,4 4,5 do 28,0 4,5 do 28,0	23 400 24 650 25 900
Uwagi	Maksymalna temp. zasilania 62°C Zintegrowany zasobnik c.w.u. 175 litrów oraz układ chłodzenia pasywnego	27 919–29 823 (netto)	22 883–24 272 (netto)	50 000–55 000 (w tym 7% VAT)	
Cena pompy ciepła o mocy 8–10 kW [zł]	30 836–31 598 (netto)	27 919–29 823 (netto)	28 604–29 593 (netto)	36 000 (w tym 7% VAT)	
Moc grzewcza (kW)	50 000–55 000 (w tym 7% VAT)	50 000–55 000 (w tym 7% VAT)	50 000–55 000 (w tym 7% VAT)	50 000–55 000 (w tym 7% VAT)	
Uwagi	Maksymalna temp. zasilania 62°C Zintegrowany zasobnik c.w.u. 175 litrów oraz układ chłodzenia pasywnego	Maks. temp. zas. 55°C	Maks. temp. zas. 55°C	Moc grzewcza pompy ciepła w podgrzewaczu c.w.u. 1,8 kW. Pompa jest montowana w pomieszczeniu i czerpie ciepło z powietrza o temperaturze $>5^\circ\text{C}$. Pojemność zbiornika 270 l. Temperatura c.w.u. do 55°C	

NIBE-BIAWAR www.biawar.com.pl									
Firma	Nibe Fighter 1140	Nibe Fighter 1240	Nibe Fighter 1250	Nibe Fighter 1150	Nibe Fighter 1127	Nibe Fighter 1330			
Modele pomp ciepła tylko ogrzewanie tylko c.w.u.	+	+	+	+	+	+			
ogrzewanie + c.w.u.	+	+	+	+	+	+			
chłodzenie	+	+	+	+	+	+			
System	(z modułem chłodzenia pasywnego PKW lub aktywnego HPAC przy współpracy z klimakonwektorami)								
Moc grzewcza (kW)	6 do 17	6 do 12	4,5 do 16 (płynna zmiana na wydajności mocy)	8 do 14	8 do 12	8 do 12	4 do 16 (płynna zmiana wydajności mocy)	8 do 12	22 do 60
Uwagi	Pompa ciepła do ogrzewania domów jednorodzinnych. c.w.u. o pojemności 160 l.								
Cena pompy ciepła o mocy 8-10 kW [zł]									
	20 200-24 900	24 500-27 500	38 500	22 000-25 000	28 900	21 900-23 900	40 000-49 000		
	Pompa ciepła kompaktowa z wbudowanym zbiornikiem c.w.u. o pojemności 160 l.								
	Pompa ciepła kompaktowa z wbudowanym zbiornikiem c.w.u. Nowość techniczna - możliwość modulacji mocy grzewczej w zakresie 4,5 do 16 kW.								
	Pompa ciepła z reversyjnym modułem chłodniczym zapewniającą ogrzewanie i aktywne chłodzenie bez dodatkowych modułów.								
	Pompa ciepła do pokrycia większego zapotrzebowania na ciepło od 22 do 60 kW. Możliwość łączenia w kaskadę.								
HIBERNATUS www.hibernatus.com.pl									
Firma	Thermalia	Belaria	CombiVal WP-VT	W2GOE	W4GOE	W5WOE			
Modele pomp ciepła tylko ogrzewanie tylko c.w.u.	+	+	+	+	+	+			
ogrzewanie + c.w.u.	Przez podgrzewacz	Przez podgrzewacz	Przez podgrzewacz	+	+	+			
chłodzenie	+	+	+	+	+	+			
System	Pompa ciepła sol/wod - wod/wod; wbudowany regulator ciepła TopTronic T/N; płytowy wymiennik ciepła ze stali szlachetnej; wbudowana pompa obiegowa grzewczego; bardzo cicha praca urządzenia.								
Moc grzewcza (kW)	5,4 do 109,22	5,35 do 107,9	5,24 do 102,24	8,6 do 32,6	8,3 do 30,7	6,1	10,3	18,4	17
Uwagi	Pompa ciepła sol/wod - wod/wod; wbudowany regulator ciepła TopTronic T/N; płytowy wymiennik ciepła ze stali szlachetnej; wbudowana pompa obiegowa grzewczego; bardzo cicha praca urządzenia.								
	Pompa ciepła pow/wod/wod; wbudowana w budynku lub na zewnątrz; wbudowany regulator ciepła TopTronic; wymiennik lamelowy Al/Cu o dużej powierzchni skraplacz-stal szlachetna.								
	Pompa ciepła pow/pow-waj/wyj; pow/wierza skierowane do góry/na dół albo z boku; podgrzewacz - ze stali; podwójnie emalowany; poj. 270 dm ³ ; zakres stosowania: -10°C do 35°C temperatury powietrza.								
	Nie ma potrzeby stosowania dodatkowych źródeł ciepła w celu uzyskania wyższych temperatur c.w.u. nawet przy -20°C na zewnątrz.								
	brak danych								

