

## Powietrzne pompy ciepła do ogrzewania basenów sezonowych

# „Zabka” w ciepłej wodzie



**Ze względu na klimatycznych właściciele przydomowych basenów w Polsce zmuszeni są do ich ogrzewania. W przeciwnym wypadku możliwość korzystania z nich ograniczyłaby się do zaledwie kilkunastu pogodnych dni w najcieplejszych miesiącach roku.**

Jednym ze sposobów ogrzewania sezonowych basenów jest powietrzna pompa ciepła. Daje ona realne korzyści ekonomiczne, jednocześnie będąc przyjazną pod względem komfortu użytkownika.

### Koszty inwestycyjne

Instalacja pompy ciepła sprowadza się praktycznie do samej jednostki grzewczej. W tej cenie możemy otrzymać pełnowartościowe urządzenie razem z automatyką sterującą i wymiennikiem tytanowym przystosowanym do pracy na wodzie chlorowanej. Cała inwestycja najczęściej zamyka się w granicach 5000-15000 zł w zależności od rozmiarów basenu.

### Koszty eksploatacyjne

Koszty eksploatacyjne zależą od stopnia zaizolowania basenu (pomiedzy ścianami i gruntem układa się warstwę izolacji). Niezwykle istotne jest również przykrywanie powierzchni lustra basenu folią basenową w momencie nieużytkowania, tak aby ograniczyć parowanie wody. Parowanie ma największy udział w stratach. Baseny mające przykrywane lustro na czas nieużytkowania mają zdecydowanie mniejsze straty ciepła.

Koszty eksploatacji najłatwiej będzie nam wytłumaczyć na konkretnym przykładzie. Dla rozważań przyjmijmy basen o powierzchni 30 m<sup>2</sup> i głębokości 1,4 m. Niecka basenowa jest dobrze izolowana (co najmniej 10 cm styropianu na ściankach i na dnie). Czas użytkowania basenu to 4 h dziennie. Przez resztę dnia jest przykrywany folią. Straty ciepła

do gruntu są bardzo niewielkie ze względu na dobre zaizolowanie ścianek. Możemy przyjąć, że te straty zostaną zrównoważone przez zyski ciepłe od słońca. Inwestor zdecydował się na basenową pompę ciepła WBR 9,5H B1 (dla temperatury otoczenia 15°C moc grzewcza wynosi 8,1 kW, całkowita moc zasilania to 1,8 kW; dla wody o temperaturze 26°C COP wynosi 4,5). Woda z sieci wodociągowej ma temperaturę 15°C.

● Pierwsze podgrzanie wody

Przekształcamy wzór

$$P = \Delta T \cdot c_w \cdot M_w / t, \quad \text{gdzie:}$$

P - moc grzewcza pompy ciepła w danej temp. powietrza (powietrze 15°C; moc 8,1 kW),

$\Delta T$  - różnica temperatur na początku i końcu ogrzewania (26°C - 15°C = 11°C),

$c_w$  - ciepło właściwe wody (4,19 kJ/kg),

$M_w$  - masa wody w basenie (30 \* 1,4 \* 1000 = 42 000 kg).

Otrzymujemy więc czas 66,4 godziny. Wliczając straty na przesył i wypromieniowania ciepła w chwili podgrzewu, czas pierwszego podgrzania

wyniesie ok. 70 h, co równa się 560 kWh dostarczonego ciepła.

● Utrzymanie temperatury w basenie  
Jak wspomniano, główną stratą cieplną basenu jest parowanie. Można przyjąć średnią dla naszych warunków 0,32 kW/m<sup>2</sup> (temperatura powietrza 15°C, wilgotność 60%, temperatura wody 26°C, wiatr 0,5 m/s). Dla „naszego” basenu strata ciepła wyniesie 0,32 kW/m<sup>2</sup> \* 30 m<sup>2</sup> \* 4 h = 39 kWh dziennie. Daje nam to około 4,5 godziny pracy pompy ciepła.

Efektywność pracy pompy ciepła będzie wzrastać wraz z temperaturą



Fot. Basenowa pompa ciepła Hewalex WBR (w obudowie plastikowej).  
Rys. Schemat instalacji z basenową pompą ciepła Hewalex WBR.

otoczenia. Definiuje to współczynnik COP, określający iloraz mocy cieplnej wytworzonej do mocy napędu.

● Podsumowanie kosztów

Pierwsze podgrzanie basenu - 70 h \* 1,8 kW \* 0,6 zł/kWh = 75,6 zł.

Tabela 1.

	Powietrzna pompa ciepła	Kolektory słoneczne
Koszt inwestycji z montażem [zł]	7000-9000 (PC + instalacja filtrująca)	15000-25000 (6 szt., wymiennik basenowy, autom. sterująca, instalacja)
Koszt ekspl. - pierwsze podgrzanie [zł]	75,6	5
Koszt ekspl. na miesiąc, śr. temp. 15°C [zł]	145,8	9
Zalety	- pełna automatyka (utrzymuje stałą temperaturę), - szybki zwrot inwestycji, - możliwość lokalizacji przy samym basenie (niskie straty ciepła na przesył), - bardzo dobry stosunek kosztów inwestycyjnych do eksploatacyjnych - bardzo prosta instalacja wykorzystująca infrastrukturę basenową.	- bardzo małe koszty eksploatacyjne,  - możliwość rozbudowania instalacji i podgrzewanie wody użytkowej oraz wspomaganie c.o. w okresie zimowym.
Wady	- hałas generowany przez wentylator (ok. 50dB, porównywalne do hałasu zmywarki), - ze względu na temp. zasilania 40°C oraz prostą instalację wykorzystanie tylko do ogrzewania basenu,	- wyższy koszt inwestycyjny, - temperatura basenu zależy od nasłonecznienia, - duża przestrzeń konieczna do posadowienia kolektorów (30-60% powierzchni lustra basenu).

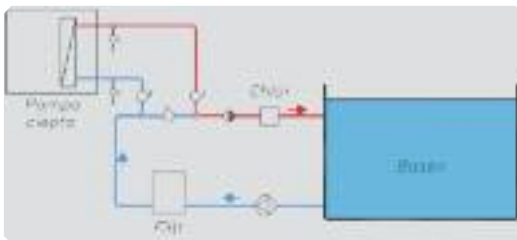
Utrzymanie ciepłej wody (dla temperatury: powietrza = 15°C, wody w basenie = 26°C):  
 $4,5 \text{ h} \cdot 1,8 \text{ kW} \cdot 0,6 \text{ zł} = 4,86 \text{ zł}$ .

## Porównanie

W tabelach przedstawiono porównanie powietrznej pompy ciepła i innych systemów ogrzewania basenu. Założenia, jakie przyjęto, są następujące: basen sezonowy, zewnętrzny, powierzchnia 30 m<sup>2</sup>, przykrywany folią solarną na czas nieużytkowania, zakopany w gruncie, ocieplony na ściankach bocznych i na dnie, średnia temp. powietrza 15°C

## Montaż

Instalacja basenowej pompy ciepła sprowadza się do zaledwie kilku wytycznych:



- Bez względu na moc stosować by-pass, aby wyregulować odpowiedni przepływ (rysunek).
- System dozujący chemię basenową powinien być montowany z prądem wody wylotowej z pompy ciepła. Zalecane jest zainstalowanie zaworu zwrotnego zapobiegającego odwrotnemu przepływowi, kiedy woda basenowa nie cyrkuluje.
- Pompa ciepła może być zainstalowana praktycznie w każdym miejscu na zewnątrz, pod warunkiem, że będzie miała nieograniczony dostęp powietrza, zapewniony będzie odpływ kondensatu i oczywiście doprowadzona energia elektryczna.

## Dobór urządzenia

Aby prawidłowo dobrać system grzewczy do ogrzewania basenu, należy:

- Obliczyć zapotrzebowanie na moc cieplną, uwzględniając:
    - zabudowę (basen kryty, odkryty),
    - czas eksploatacji basenu w ciągu roku (całoroczny, sezonowy),
    - izolację basenu (m.in. izolacja ścian, przykrywany folią na czas nieużytkowania),
    - temperaturę wody basenowej (im wyższa, tym większe zapotrzebowanie).
  - Określić system pracy pompy ciepła (praca samodzielna lub z innym urządzeniem grzewczym).
  - Dobrać wielkości pompy ciepła dla danych warunków pracy.
- Dla basenu sezonowego przykrywanego folią moc pompy ciepła można wyznaczyć z odpowiedniego wykresu.

## Podsumowanie

Wykorzystując powyższą analizę, wyboru sposobu ogrzewania przydomowego basenu powinniśmy dokonać pomiędzy powietrzną pompą ciepła a kolektorami słonecznymi. Decyzja, który system wybrać, powinna być dobiegana do wymogów inwestora i warunków narzuconych przez instalację.



Szymon Piwowarczyk

Ilustracje z archiwum Hewalex.

Tabela 2.

	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł elektryczny
Koszt inwestycji z montażem [zł]	4000-10000*	4000-10000*	4000-10000*
Koszt ekspl. - pierwsze podgrzanie [zł]	196	324,8	364
Koszt ekspl. na miesiąc, śr. temp. 15°C [zł]	409,5	678,6	760,5
Zalety	- możliwość utrzymania stałej temperatury, - możliwość wykorzystania istniejącej instalacji do ogrzewania budynku, - niskie koszty inwestycji (w zależności od rozwiązania i instalacji).	- możliwość utrzymania stałej temperatury, - możliwość wykorzystania istniejącej instalacji do ogrzewania budynku, - niskie koszty inwestycji (w zależności od rozwiązania i instalacji).	- możliwość utrzymania stałej temperatury, - możliwość wykorzystania istniejącej instalacji do ogrzewania budynku, - niskie koszty inwestycji (w zależności od rozwiązania i instalacji).
Wady	- duże koszty eksploatacyjne, - straty na przesyle ciepła (pomiędzy kotłownią a basenem).	- bardzo duże koszty eksploatacyjne, - straty na przesyle ciepła (pomiędzy kotłownią a basenem).	- bardzo duże koszty eksploatacyjne, - straty na przesyle ciepła (pomiędzy kotłownią a basenem).

\* wymiennik basenowy+ automatyka sterująca i b. skomplikowana instalacja