



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

# Finansowanie inwestycji energooszczędnych w Polsce

Szymon Liszka  
s.liszka@fewe.pl



przy wsparciu

Intelligent Energy

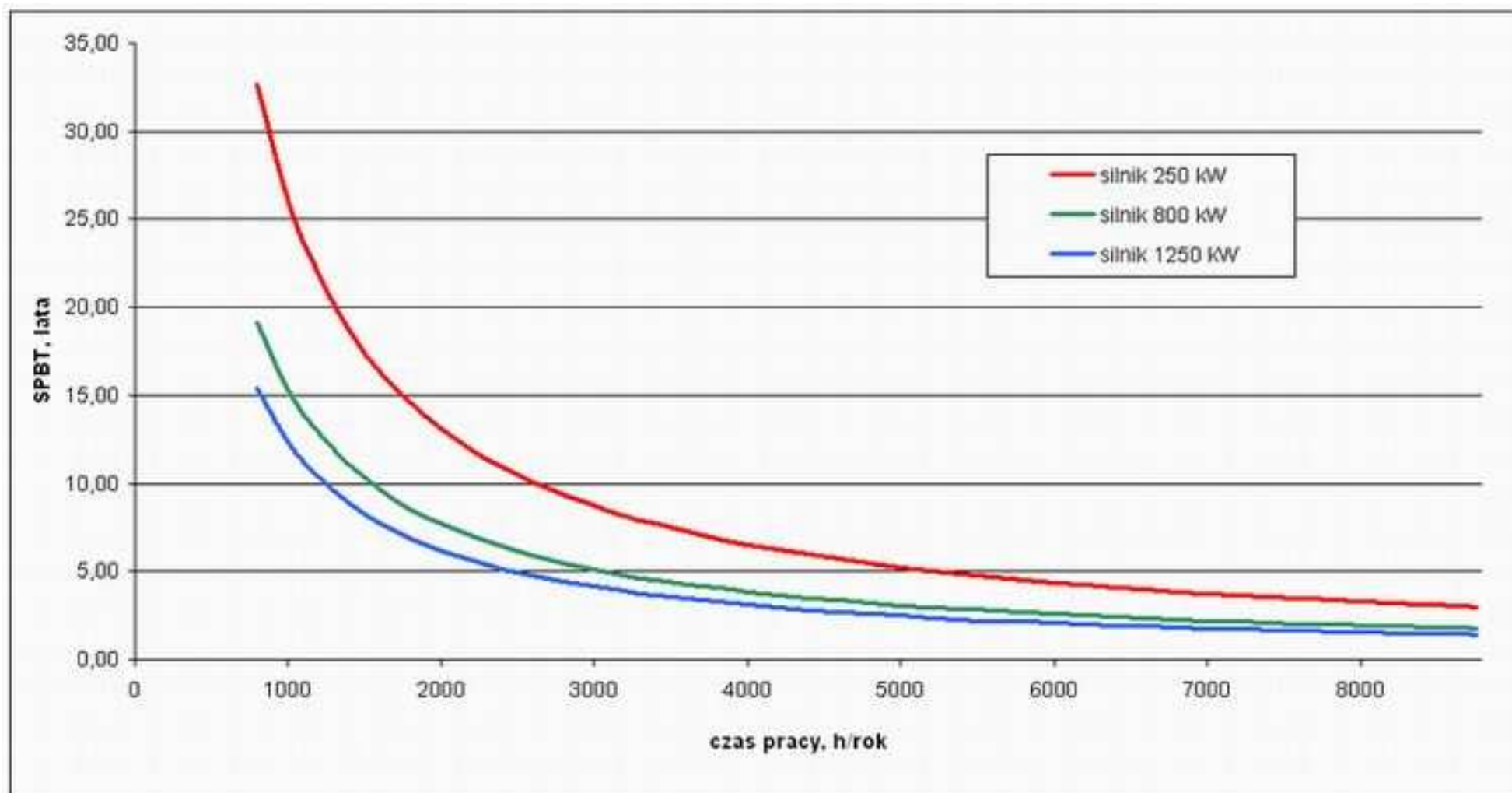


Europe



# Inwestycje energooszczędne

Inwestycje, których skutkiem jest ograniczenie zużycia energii lub poprawa efektywności jej wykorzystania.





# Dlaczego efektywność energetyczna?

- jest duży potencjał ekonomicznych przedsięwzięć
- rosnące ceny energii – rosnące koszty
- zmiany klimatyczne
- zobowiązania międzynarodowe – zwiększenie efektywności energetycznej o 20%
- standardy - BAT
- wizerunek firmy

▶ **Notowania GPW**

▶ **Indeksy GPW**

▼ **Archiwum GPW**

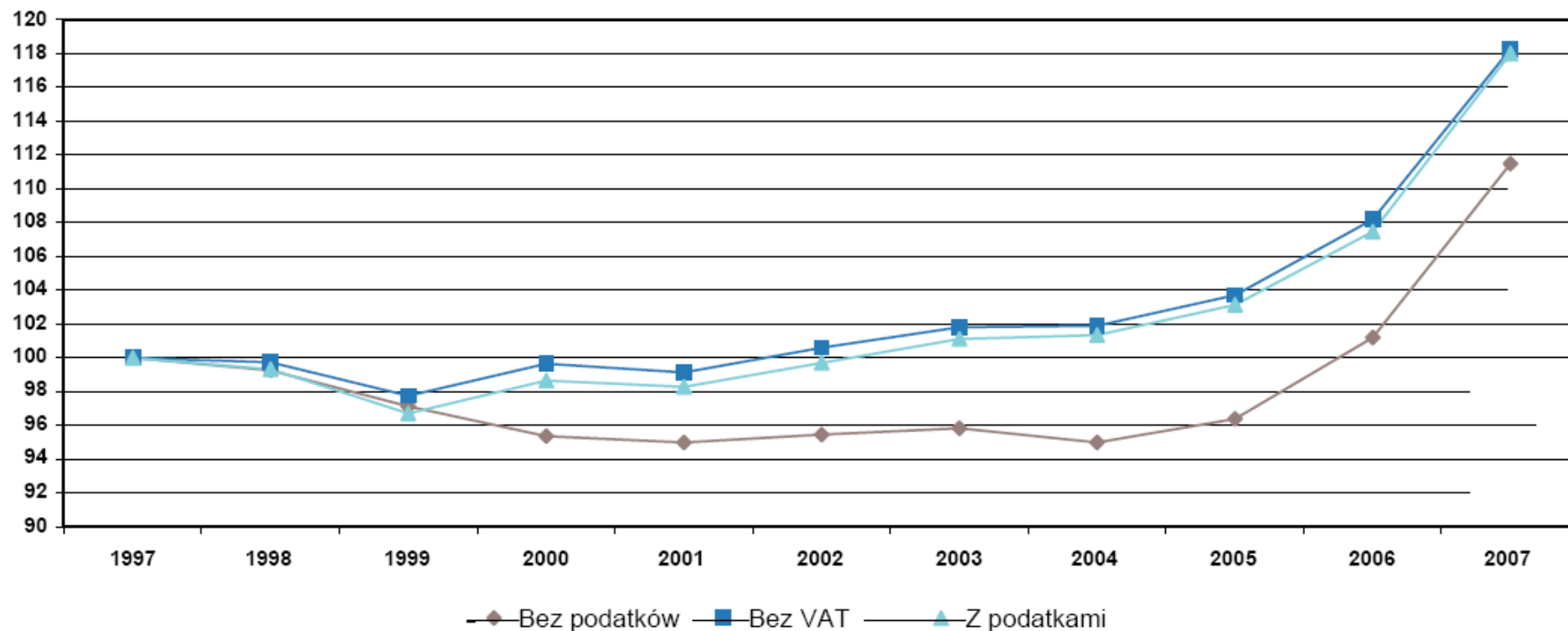
> wg wybranej spółki

> **wg indeksów**

> wg wybranej sesji



Zmiana średniej ceny jednej kWh energii dla gospodarstw domowych, EU-15 (1997=100)



Źródło: Eurostat



# Finansowanie inwestycji energooszczędnych

- Finansowanie na ogólnych zasadach (komercyjne)
  - środki własne
  - kredyty bankowe
  - leasing
  - faktoring
  - venture capital
- Dodatkowo:
  - finansowanie przez stronę trzecią inwestycji energooszczędnych
  - ESCO
- Możliwość uzyskanie wsparcia finansowego

# Dlaczego potrzebne jest wsparcie finansowe dla przedsięwzięć energooszczędnych?



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

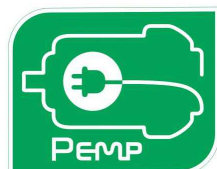
Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

Ze względu na szereg barier (informacyjne, braku świadomości, finansowe, instytucjonalne) potencjał efektywności energetycznej zarówno w przypadku przedsięwzięć rentownych (okres zwrotu do 2-3 lat) a szczególnie tych o niższej rentowności jest daleki od wyczerpania.

*Zazwyczaj przedsięwzięcia energooszczędne nie mogą „przebić się” przy sporządzaniu planów wydatków remontowych i inwestycyjnych, a w przypadku ograniczania tych wydatków (tak jest prawie zawsze) niestety są z tych planów wykreślane w pierwszej kolejności.*

# Źródła finansowania inwestycji energooszczędnych

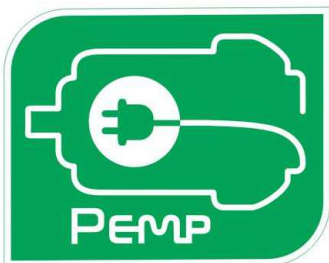
- Krajowe Fundusze Ekologiczne (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Ekofundusz, wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, linie kredytowe w Banku Ochrony Środowiska lub innych bankach dofinansowane przez NFOSiGW lub fundusze wojewódzkie)
- Programy i Fundusze Unijne (Program Infrastruktura i Środowisko, Program Innowacyjna Gospodarka, programy wojewódzkie, INTERREG, „7” Program Ramowy,...)
- Inne programy pomocowe:
  - JI – pomoc zagraniczna dwustronna
  - Norweski Mechanizm Finansowy i Mechanizm Finansowy EOG
  - Szwajcarsko-Polski Program Współpracy
  - PEMP
  - ...





# Zasady finansowania inwestycji energooszczędnych

- przygotowanie inwestycji z uwzględnieniem „preferencji” źródeł finansowania
- wniosek o dofinansowanie
- uzyskanie dofinansowania
- realizacja inwestycji
- ocena efektów



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

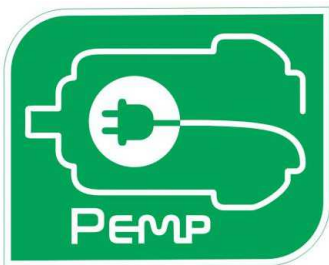
## *Wprowadzenie*



### ***Ciepłownia Rydułtowy – charakterystyka techniczna:***

- ***moc źródła: 58 MW ( 2x WR-25)***
- ***30 km sieci ciepłowniczej i 253 węzły***
- ***produkcja energii cieplnej na poziomie 340 tys. GJ***

***Projekt demonstracyjny wdrażany był etapami w latach 2002 do 2005 i dotyczył modernizacji głównych napędów elektrycznych ciepłowni, automatyzacji produkcji energii cieplnej w oparciu o sterownik swobodnie programowalny, jak również modernizacji węzłów ciepłowniczych wraz z systemem telemetrycznym.***



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

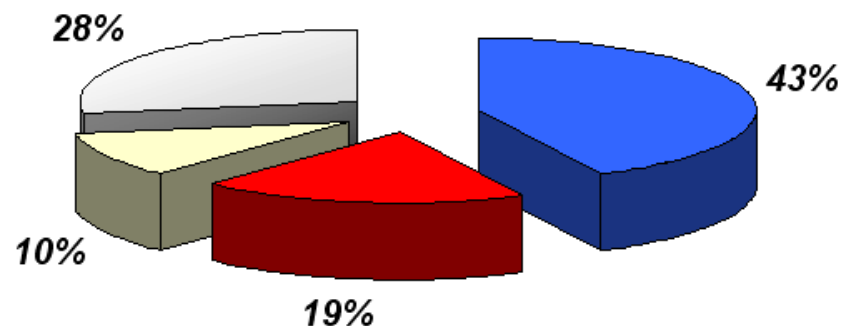


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

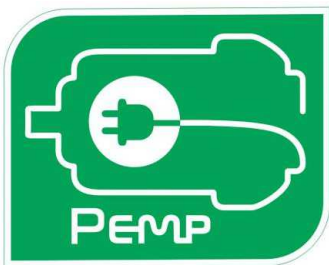
Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

*Przesłanki do wdrożenia projektu*

**Znaczący udział modernizowanych napędów w całkowitym zużyciu energii elektrycznej do celów produkcji i dystrybucji energii cieplnej przekraczający 70% całkowitego zużycia.**



■ pompy obiegowe ■ wentylatory ciągu ■ wentylatory podmuchu ■ pozostałe



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

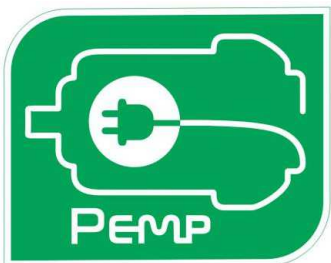
*Przesłanki do wdrożenia projektu*

***Znaczący udział modernizowanych napędów w całkowitym zużyciu energii elektrycznej do celów produkcji i dystrybucji energii cieplnej przekraczający 70% całkowitego zużycia.***

***Umożliwienie płynnej regulacji mocy cieplnej kotłów, szczególnie w okresie poza sezonem grzewczym, kiedy pracuje tylko jeden kocioł często poniżej swojej minimalnej wydajności (< 7,5 MW).***

***Dostosowanie pracy zespołu pomp do potrzeb różnych układów hydraulicznych w sezonie grzewczym i poza nim; ponadto uzyskanie większych możliwości odpowiadania na zmiany w systemie wywołane działaniem automatyki węzłów, która stopniowo wprowadzana jest w coraz większej ilości obiektów.***

***System telemetrii – szybkie uzyskiwanie informacji z kluczowych punktów sieci ciepłowniczej na potrzeby aktywnego i elastycznie prowadzonego ruchu oraz optymalizacji pracy działających napędów.***



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

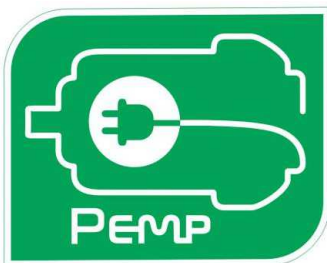
*Planowane do osiągnięcia efekty*

*Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w napędach elektrycznych zabudowanych w kotłowni i na węzłach cieplnych o nie mniej niż **389 000 kWh/rok***

*Zmniejszenie zużycia paliwa o nie mniej niż **164 Mg/rok***

*Zakładano zmniejszenie energochłonności produkcji i dystrybucji energii cieplnej z **11,7 kWh/GJ** w 2001 roku do **10,3 kWh/GJ** po modernizacji.*

*Wzrost sprawności wytwarzania energii cieplnej.*



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

*Zrealizowane przedsięwzięcia*

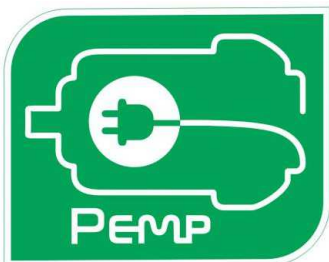


**Wprowadzenie regulacji częstotliwościowej dla napędu pompy obiegowej sieci ciepłowniczej o mocy 160 kW;**

**Wprowadzenie regulacji częstotliwościowej dla napędów wentylatorów kotłowych podmuchowych i ciągu o mocy 30 i 110 kW (łącznie 6 napędów);**

**Zastosowanie sterownika swobodnie programowalnego na potrzeby sterowania pracą napędów kotłowych**





# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency



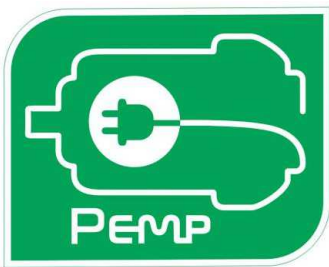
**Modernizacje węzłów:**

**5 obiektów - wymiana wszystkich urządzeń wraz z zabudową automatyki pogodowej i układów automatycznej regulacji**

**18 obiektów - zabudowa automatyki pogodowej i układów automatycznej regulacji**

**wymiana istniejących pomp obiegowych w wymiennikowych węzłach cieplnych na wybranych 14 obiektach; zabudowanie pomp z silnikami z magnesami trwałymi, pompy posiadają funkcję AUTOADAPT**





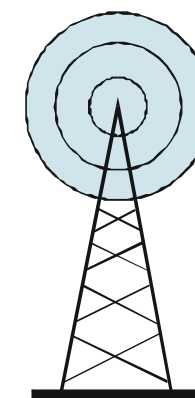
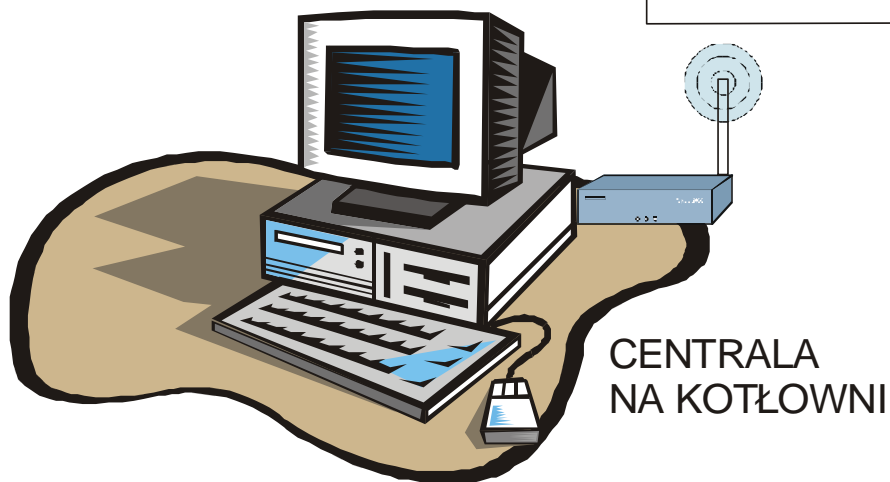
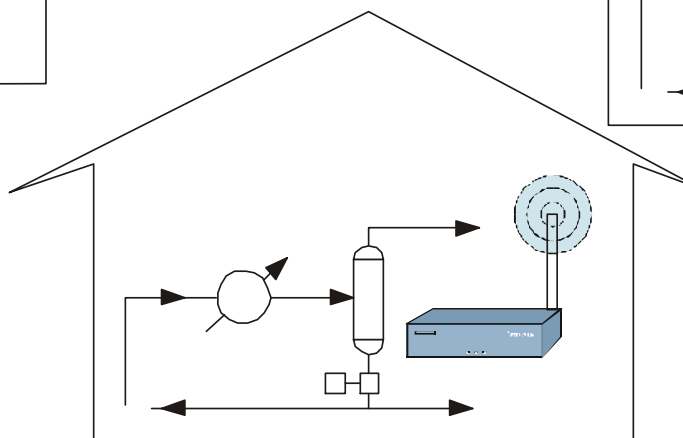
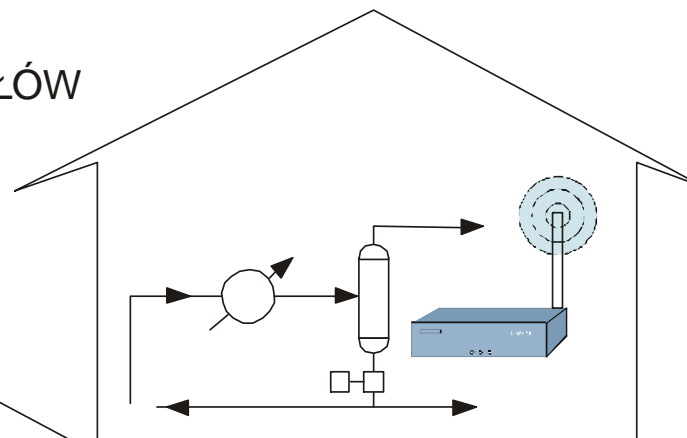
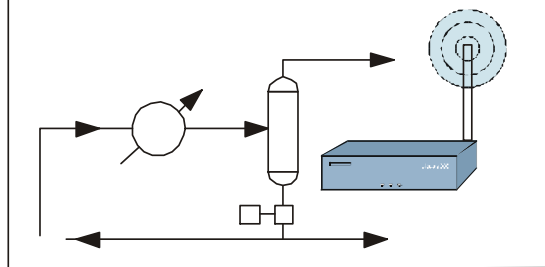
# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



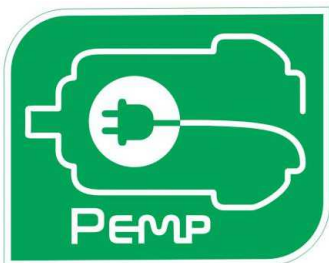
Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
Energy  
Efficiency

INFORMACJE Z WEZŁÓW  
CIEPLNYCH



SIEĆ GSM



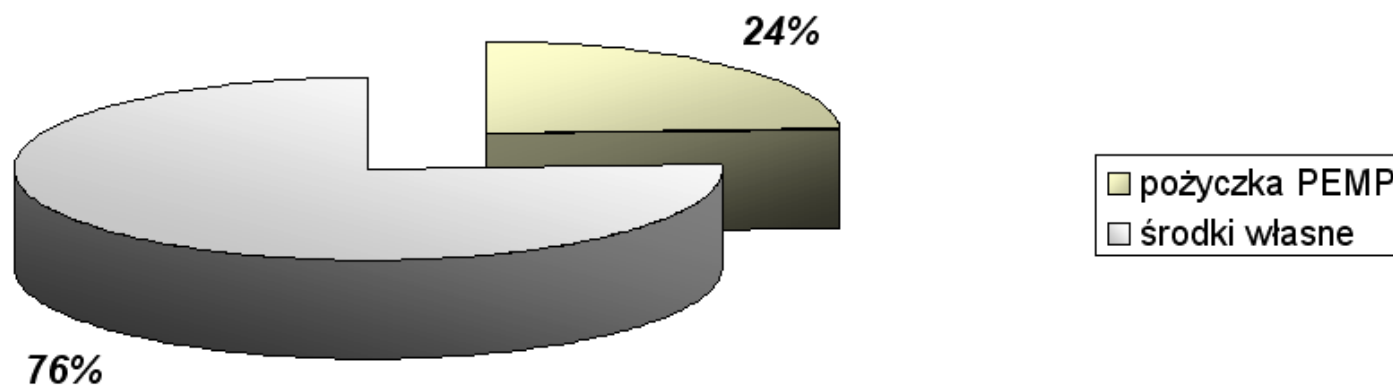
# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY



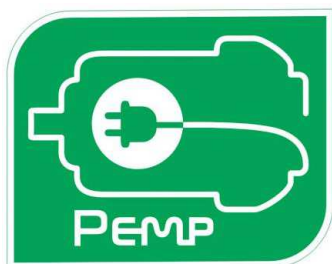
Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

*Finansowanie i wskaźniki ekonomiczne projektu*



***Nakłady inwestycyjne: 1 310 000 PLN***



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

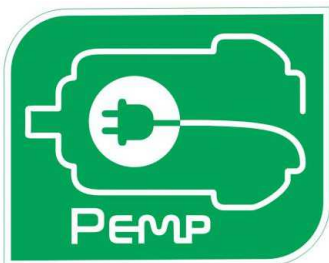


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## *Finansowanie i wskaźniki ekonomiczne projektu*

<b>Zadanie</b>	<b>Nakłady</b>	<b>Osiągnięte oszczędności energii</b>	<b>SPBT</b>
	<i>PLN</i>	<i>KWh/rok</i>	<i>lata</i>
Wszystkie przedsięwzięcia	1 310 000	575 600	11,1
Modernizacja napędów wentylatorów kotła nr 1 i 2	215 000	355 800	2,95
Wymiana pomp obiegowych 14 węzłów na pompy MAGNA	49 800	44 100	5,5
Modernizacja zespołu głównych pomp obiegowych systemu ciepłowniczego i automatyka węzłów	849 000	175 700	23,7



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

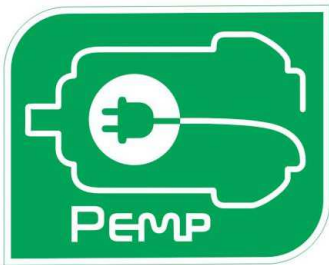


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

*Finansowanie i wskaźniki ekonomiczne projektu*

<i>Sposób finansowania zadania</i>	<i>NPV</i>	<i>IRR</i>
	<i>PLN</i>	<i>%</i>
Tylko środki własne	615 820	18,3
Środki własne i pożyczka	646 226	20,3



# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

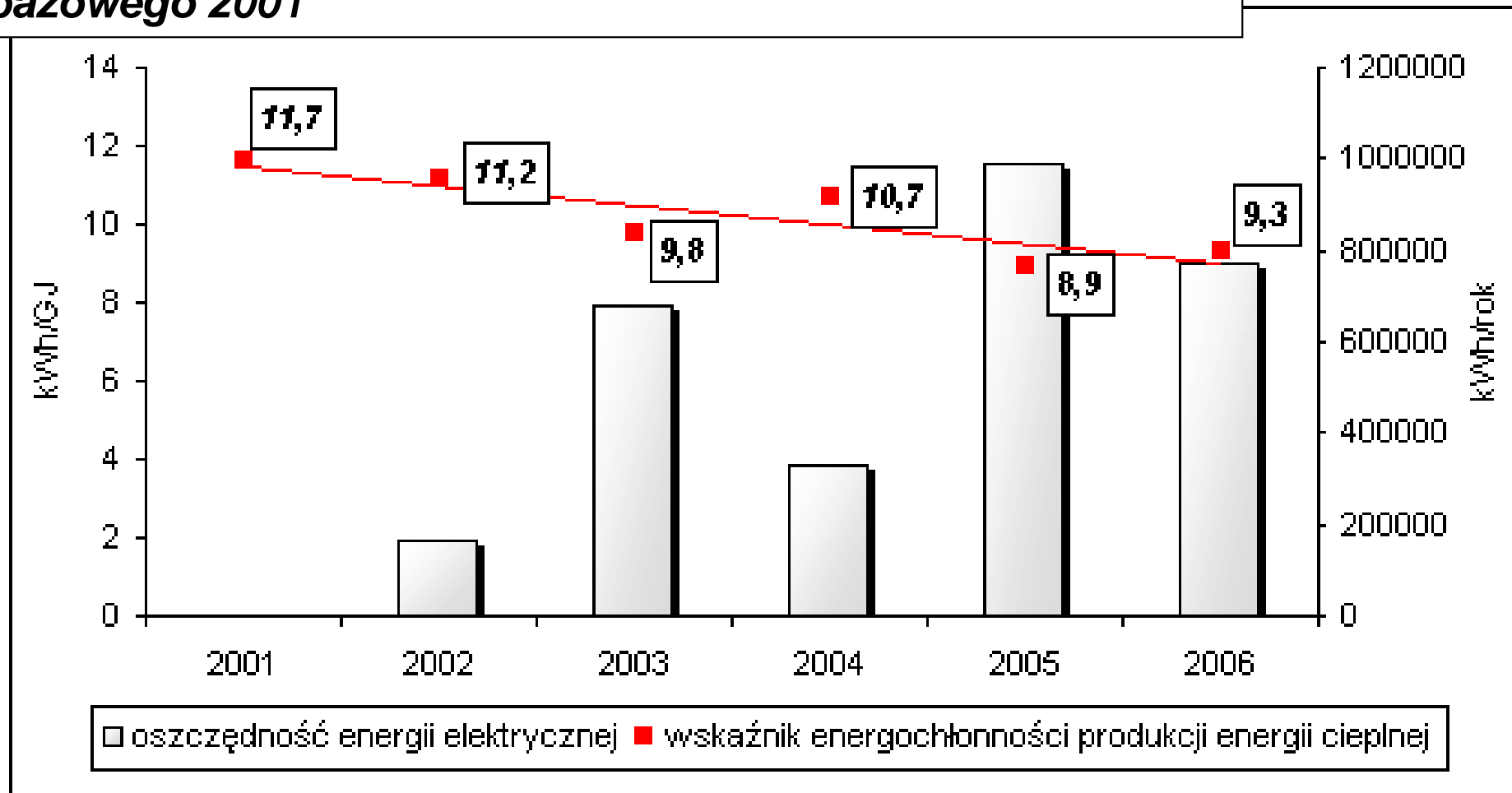
Uzyskane efekty energetyczne

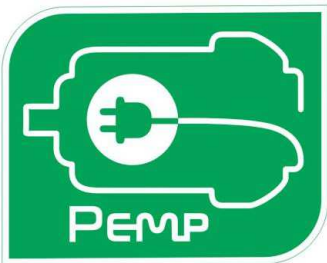


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

**Wskaźnik energochłonności produkcji i dystrybucji energii cieplnej oraz osiągnięte oszczędności w stosunku do roku bazowego 2001**





# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

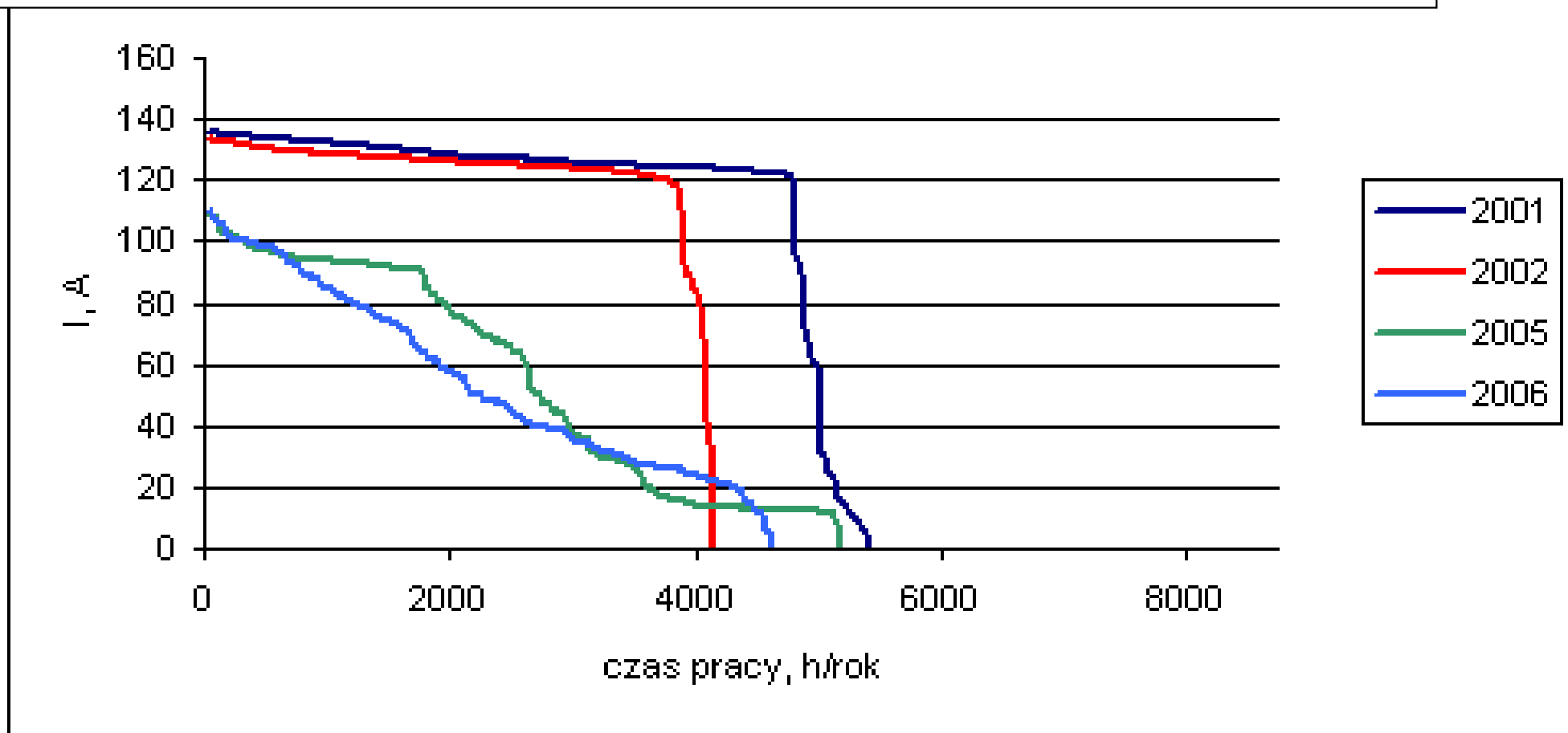
*Uzyskane efekty energetyczne*

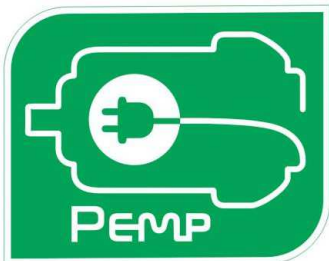


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

***Przebiegi uporządkowane prądu pobieranego przez napęd wentylatora ciągu jednego z kotłów przed modernizacją (lata 2001, 2002) i po zastosowaniu regulacji częstotliwościowej (lata 2005, 2006)***





# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

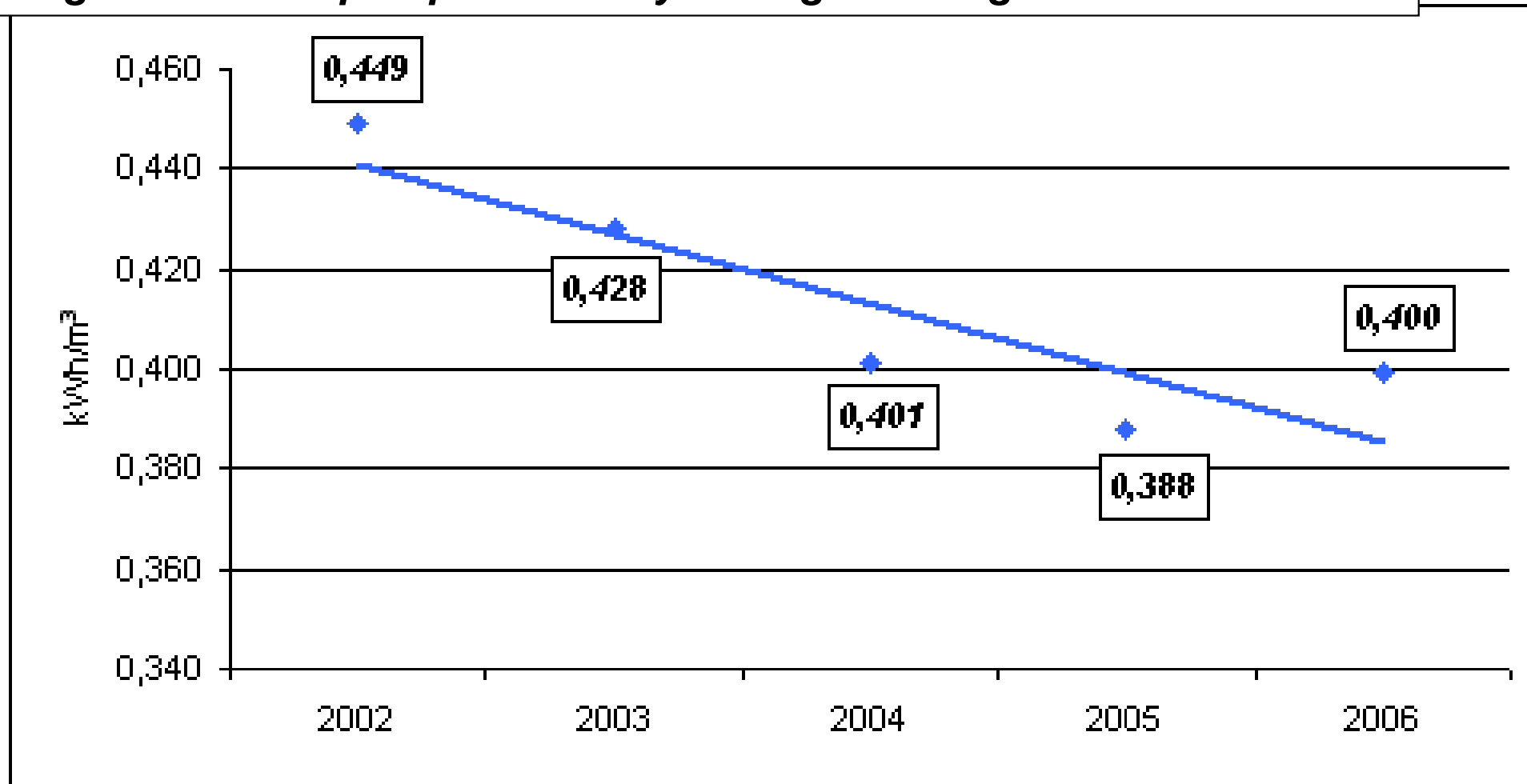
*Uzyskane efekty energetyczne*

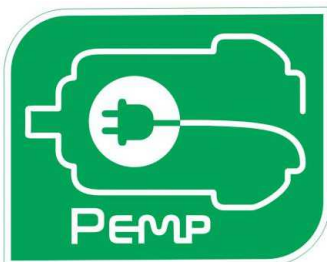


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## **Energochłonność pompowania czynnika grzewczego**





# PROJEKT DEMONSTRACYJNY CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

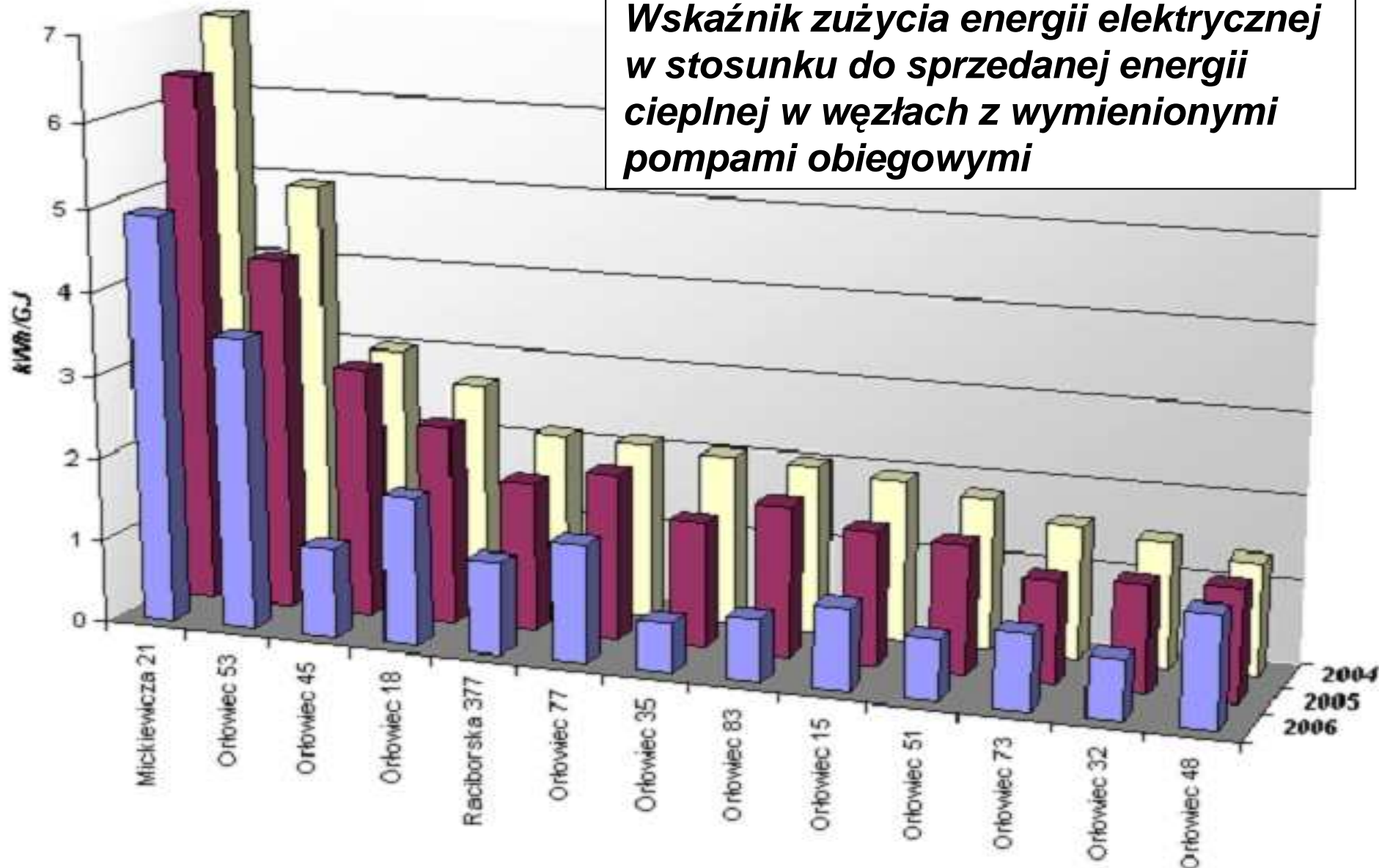


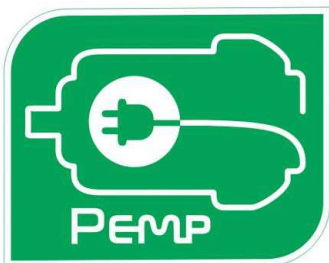
Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy

*Uzyskane efekty energetyczne*

***Wskaźnik zużycia energii elektrycznej  
w stosunku do sprzedanej energii  
cieplnej w węzłach z wymienionymi  
pompami obiegowymi***





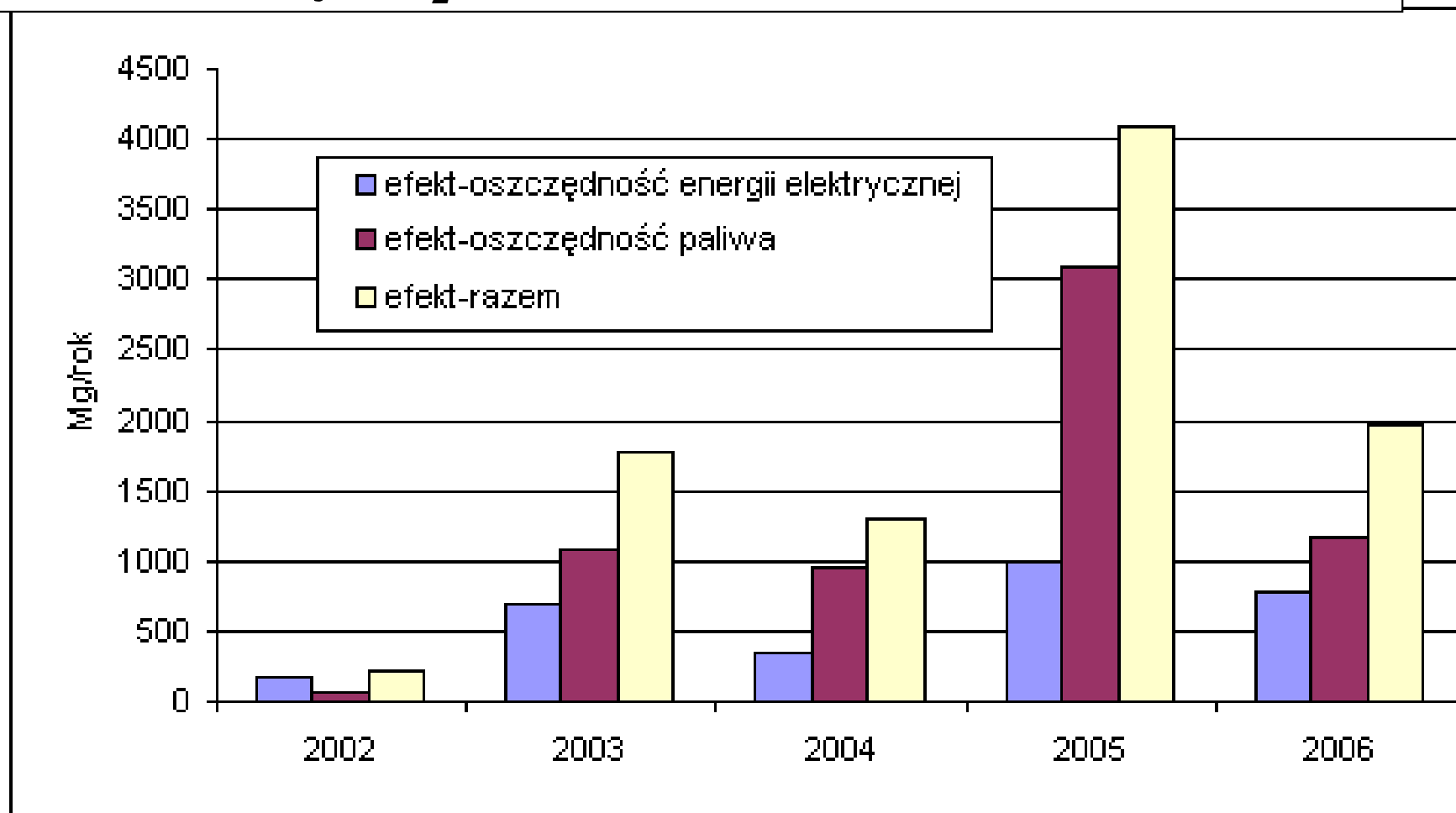
# PROJEKT DEMONSTRACYJNY Efekt ekologiczny CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY

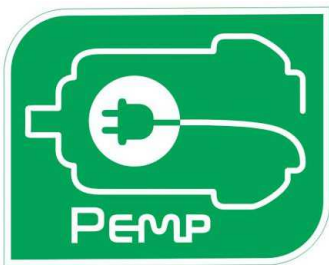


Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Obniżenie emisji CO<sub>2</sub> w odniesieniu do roku 2001





# INŻYNIERIA TECHNICZNA i INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## PRZYKŁAD: STACJA POMP SIECIOWYCH C.O.

### Stan istniejący

**POMPY 4 szt.**

**np 40B80**

**SILNIKI 4 szt.**

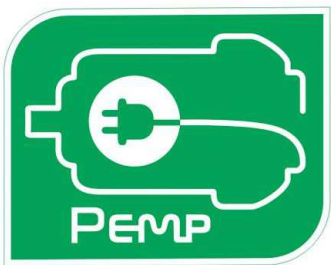
**np SCDdm136tE 900 kW**

**REGULACJA**

**DŁAWIENIOWA**

**PRZEMIENNIKI  
CZĘSTOTLIWOŚCI**

**BRAK**



# INŻYNIERIA TECHNICZNA i INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Stan proponowany

### TECHNIKA

**POMPY 4 szt.**

**SILNIKI 1 szt.**

**REGULACJA**

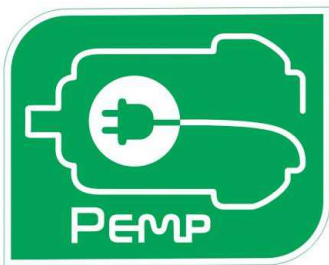
**PRZEMIENNIKI  
CZĘSTOTLIWOŚCI**

**MODERNIZACJA**

**WYMIANA**

**PRĘDKOŚCIĄ OBROT.**

**TAK 4 szt.**



# INŻYNIERIA TECHNICZNA i INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

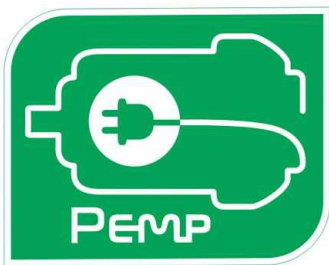
Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Stan proponowany



### FINANSE

<b>NAKŁADY INWESTYCYJNE</b>	<b>3 980 000 zł</b>
<b>DOFINANSOWANIE</b>	<b>319 470 zł</b> <b>8%</b>
<b>ŚRODKI WŁASNE</b>	<b>3 660 530 zł</b> <b>92%</b>



# INŻYNIERIA TECHNICZNA I INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Wariant alternatywny

### TECHNIKA

**POMPY 4 szt.**

**MODERNIZACJA**

**SILNIKI 4 szt.**

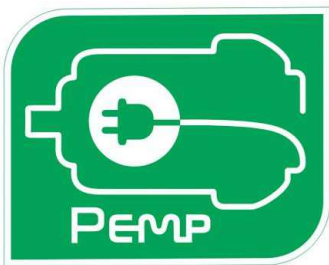
**WYMIANA**

**REGULACJA**

**PRĘDKOŚCIĄ OBROT.**

**PRZEMIENNIKI  
CZĘSTOTLIWOŚCI**

**TAK 4 szt.**



# INŻYNIERIA TECHNICZNA I INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

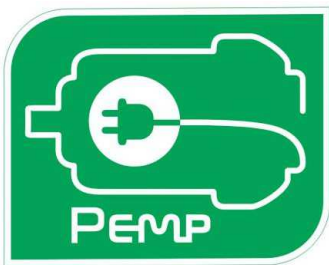
Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Wariant alternatywny



### FINANSE

<b>NAKŁADY INWESTYCYJNE</b>	<b>4 520 000 zł</b>
<b>DOFINANSOWANIE</b>	<b>1 277 880 zł</b> <b>28,3%</b>
<b>ŚRODKI WŁASNE</b>	<b>3 242 120 zł</b> <b>71,7%</b>



# INŻYNIERIA TECHNICZNA i INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Porównanie TECHNIKA

### Stan                      Wariant proponowany      alternatywny

**POMPY  
MODERNIZACJA**

**4 szt.**

**4 szt.**

**SILNIKI  
WYMIANA**

**1 szt.**

**4 szt.**

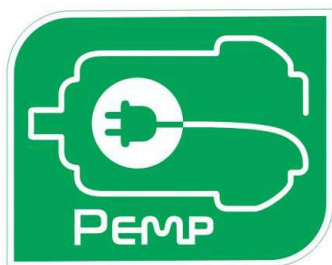
**REGULACJA**

**PRĘDKOŚCIĄ OBROT.**

**PRZEMIENNIKI  
CZĘSTOTLIWOŚCI**

**4 szt.**

**4 szt.**



# INŻYNIERIA TECHNICZNA I INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

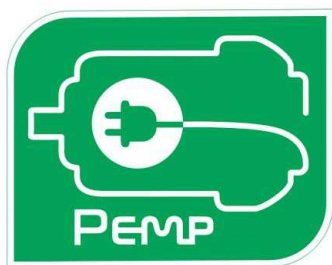
Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

## Porównanie FINANSE



### Stan proponowany      Wariant alternatywny

<b>NAKŁADY INWESTYCYJNE</b>	<b>3 980 000 zł</b>	<b>4 520 000 zł</b>	<b>+ 540 000 zł</b>
<b>DOFINANSOWANIE</b>	<b>319 470 zł</b> 8%	<b>1 277 880 zł</b> 28,3%	<b>+ 958 410 zł</b>
<b>ŚRODKI WŁASNE</b>	<b>3 660 530 zł</b> 92%	<b>3 242 120 zł</b> 71,7%	<b>- 418 410 zł</b>



# INŻYNIERIA TECHNICZNA i INŻYNIERIA FINANSOWA



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

**TECHNIKA**

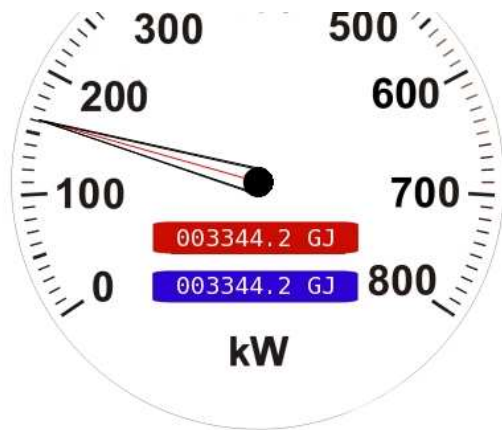
**LEPSZY STAN TECHNICZNY –  
4 ENERGOOSZCZĘDNE SILNIKI**

**FINANSOWANIE**

**MNIEJSZE o 418 410 zł ZAANGAŻOWANIE  
ŚRODKÓW WŁASNYCH**

**EKSPLOATACJA**

**WIĘKSZE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII,  
NIŻSZE KOSZTY EKSPLOATACJI**



Aktualna moc z jaką pracuje system CO: **160 [kW]**

Sumaryczna ilość energii cieplnej dostarczonej przez system CO w sezonie grzewczym: **678.8 [GJ]**

Sumaryczna ilość energii cieplnej dostarczonej przez system CO od początku pomiaru: **3344.2 [GJ]**

Data i czas pomiaru:  
2008-11-20 19:20

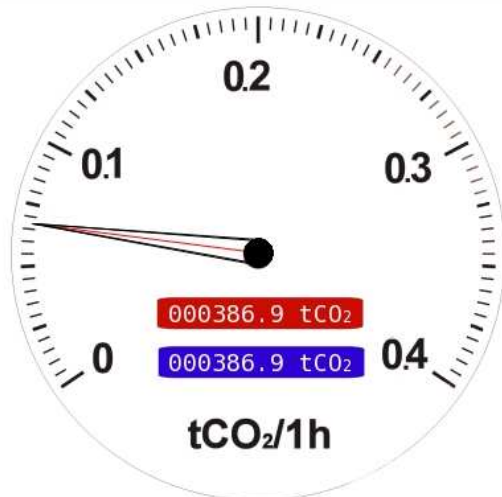
Temperatura wewnątrz budynku: **18.7 [°C]**

Temperatura na zewnątrz budynku: **1.9 [°C]**

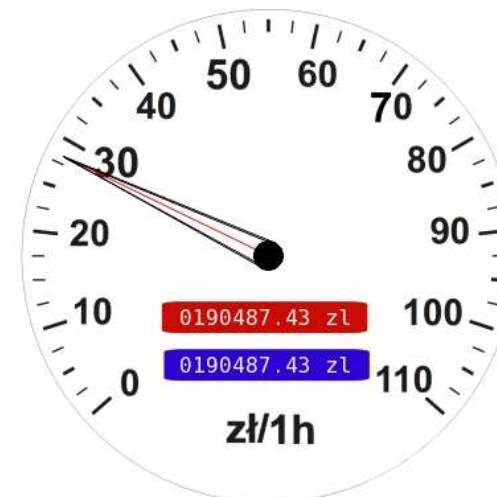
Data i czas pomiaru temperatury zewnętrznej:  
2008-11-20 18:00

Radiacja całkowita: [W/m<sup>2</sup>]  
Prędkość wiatru: **2.8 [m/s]**  
Kierunek wiatru: **232 [°]**

Data i czas pomiaru:  
2008-11-20 18:00



Emisja CO<sub>2</sub> powstająca na skutek produkcji ciepła zużywanego w ciągu 1 godziny do ogrzania budynku: **0.07 [tCO<sub>2</sub>/h]**



Koszt energii cieplnej dostarczonej w ciągu 1 godziny przez system CO: **28.31 [zł/h]**



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency

**Dziękuję za uwagę**