

*Analiza możliwości wykorzystania
urządzeń absorpcyjnych do
wytwarzania chłodu na przykładzie
obiektu szpitalnego*

III Konferencja Naukowo-Techniczna
„Klimatyzacja obiektów szpitalnych”

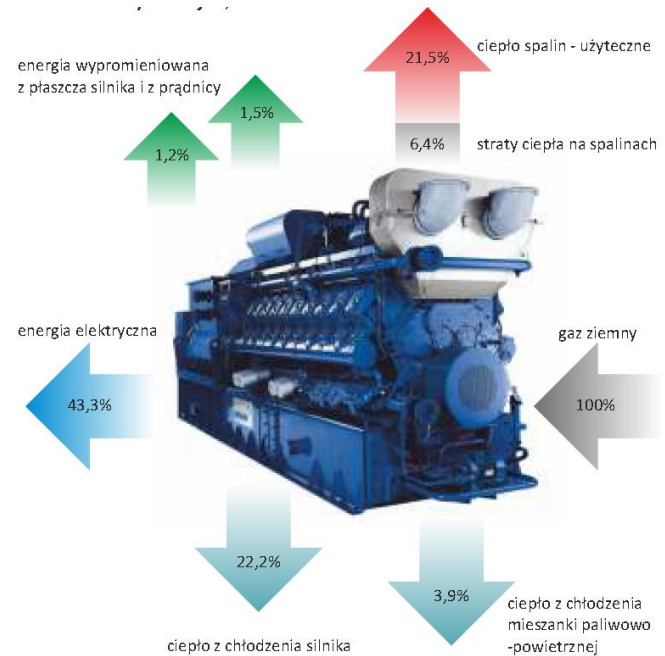
Warszawa 24.03.2023

CELE

- ✓ Oszacowanie zapotrzebowania chłodniczego układu - na podstawie otrzymanych danych
- ✓ Analiza istniejącego rozwiązania - zapotrzebowanie na energię ciepłą i elektryczną
- ✓ Problem z wykorzystaniem ciepła odpadowego
- ✓ Dobór alternatywnego rozwiązania w postaci wysokosprawnego agregatu sprężarkowego
- ✓ Wykonanie obliczeń zapotrzebowania na energię elektryczną nowego układu - przy założeniu niezmienności zapotrzebowania na chłód
- ✓ Porównanie energii końcowej, pierwotnej, wielkości emisji oraz kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych analizowanych rozwiązań
- ✓ Przedstawienie wniosków końcowych

Kogeneracja – układy CHP.

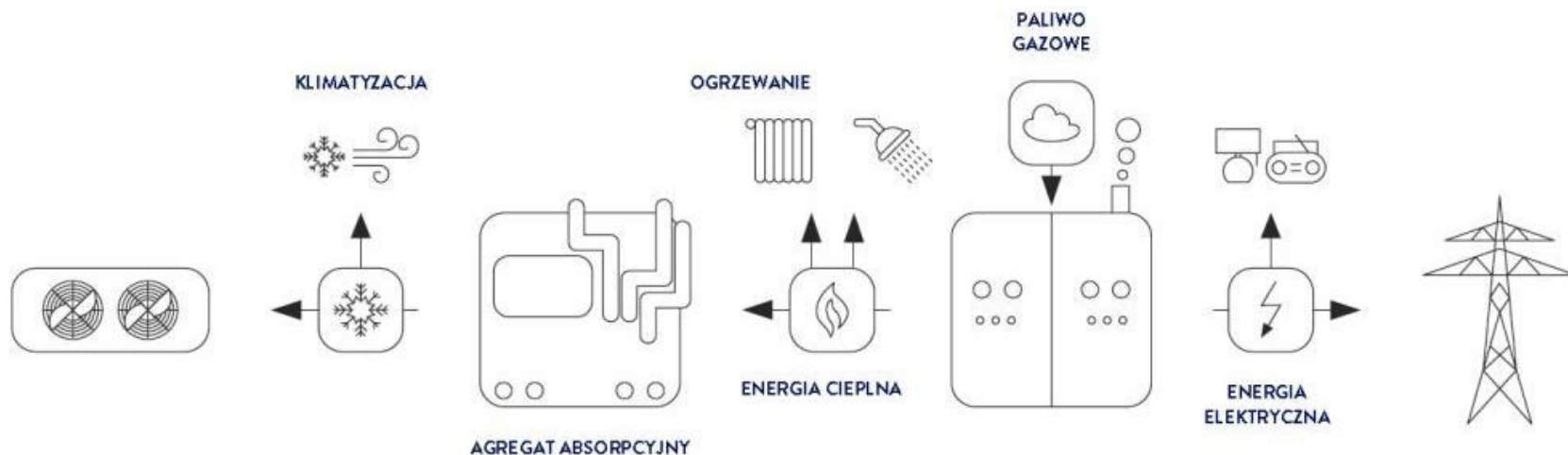
- ✓ Wytwarzanie energii skojarzonej
- ✓ Systemy kogeneracyjne:
 - ✓ z silnikami tłokowymi
 - ✓ z silnikami Stirlinga
 - ✓ z turbinami gazowymi
 - ✓ z ogniwami paliwowymi



TRIGENERACJA

wykorzystanie ciepła odpadowego CHCP

SCHEMAT WYKORZYSTANIA AGREGATU
ABSORPCYJNEGO W UKŁADZIE TRIGENERACYJNYM



- Zagospodarowanie ciepła odpadowego do produkcji chłodu (ze spalin i z chłodzenia silnika)
- Zastosowanie urządzeń absorpcyjnych – nisko / wysokotemperaturowe chłodzenie
- Strategia doboru urządzeń CHCP

Ziębiarki absorpcyjne vs sprężarkowe

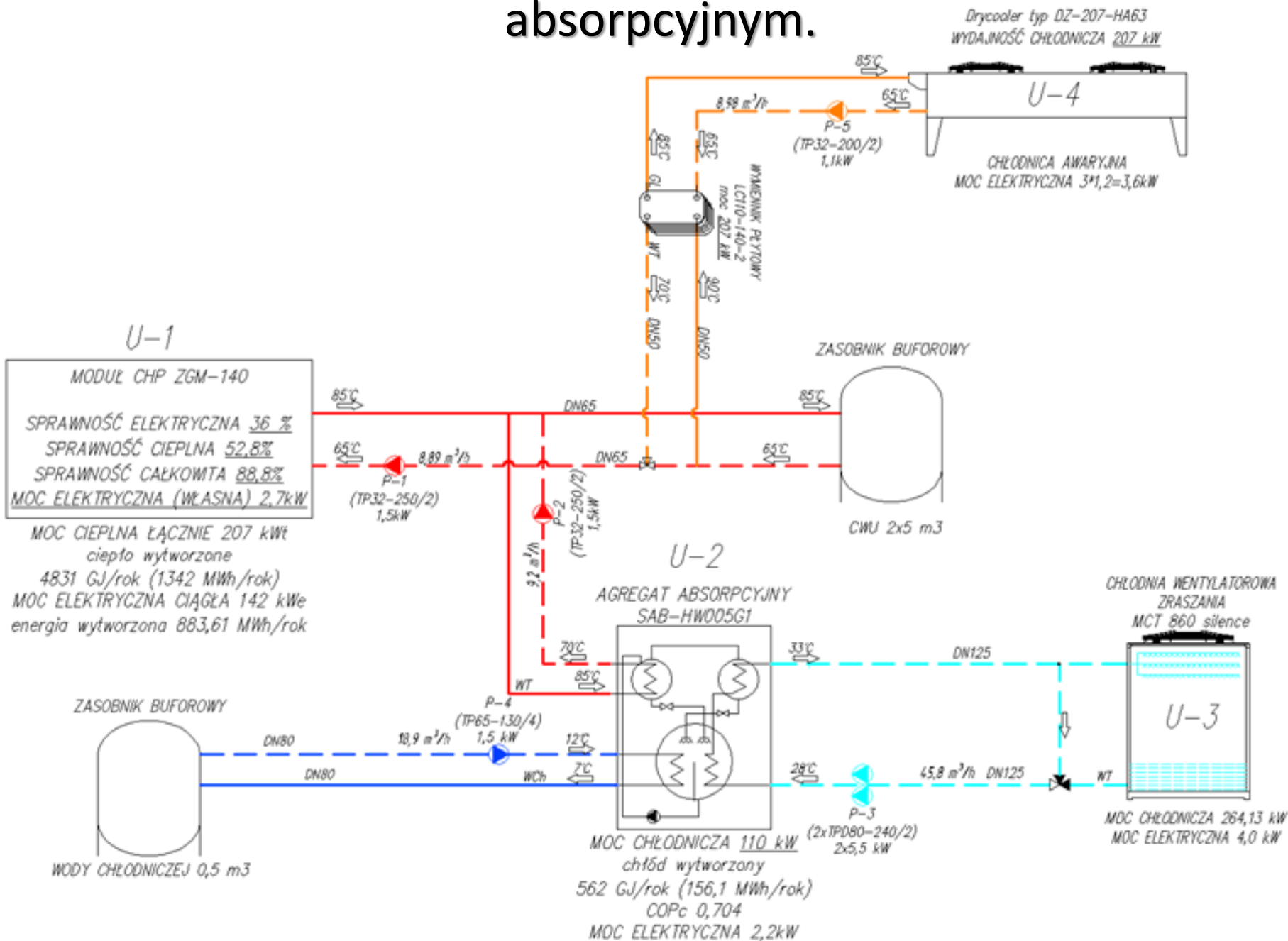
Ziębiarka absorpcyjna

- ✓ nie posiada części mechanicznych (tłoków, śrub, spiral) - nie wymaga smarowania
- ✓ wymaga dodatkowego obiegu chłodzącego
- ✓ regulacja wydajności odbywa się poprzez:
 - zmniejszenie strumienia masy roztworu,
 - obniżenie temperatury parowania,
 - zwiększenie temperatury skraplania

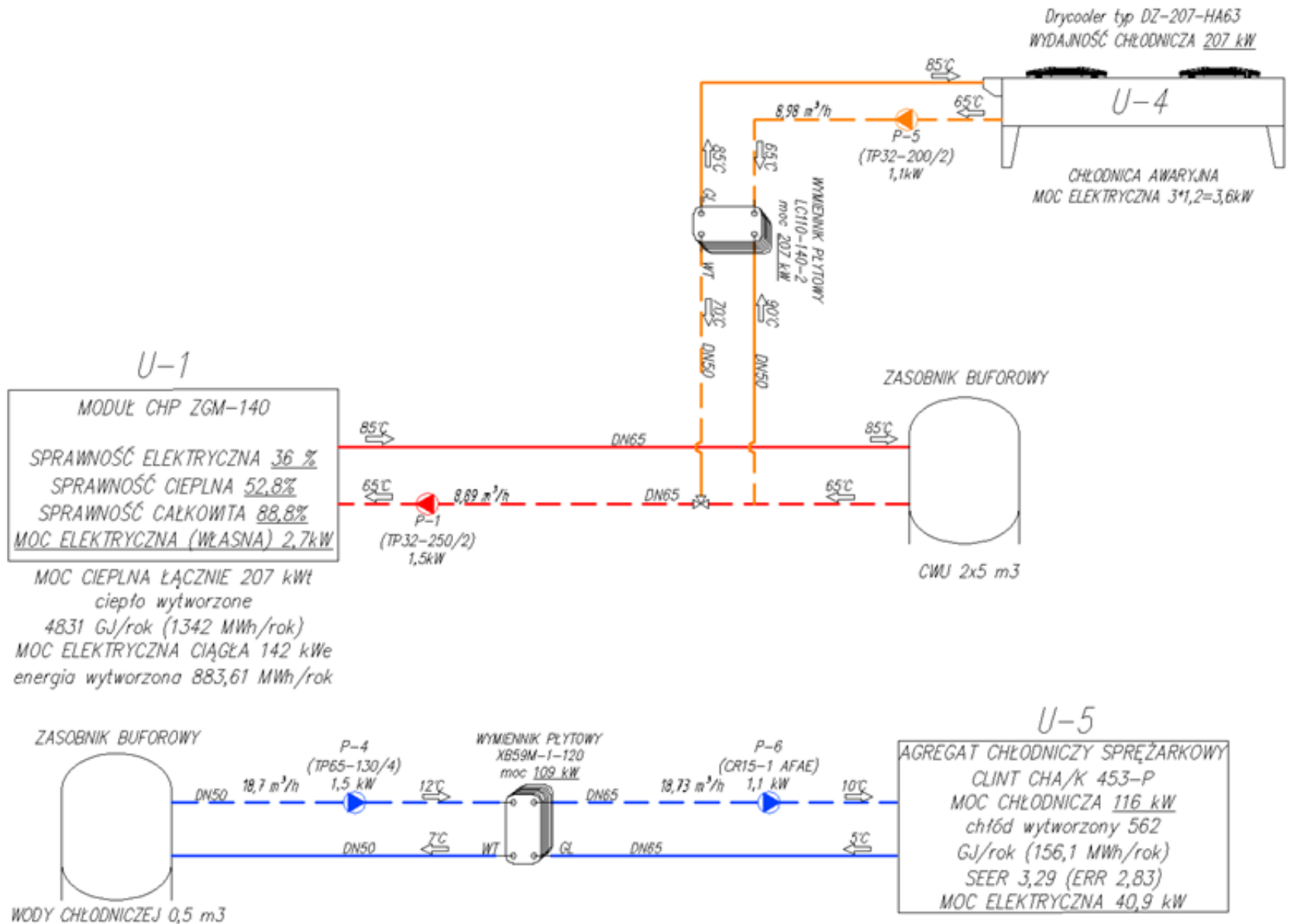
Ziębiarka sprężarkowa

- ✓ posiada części mechaniczne (tłoki, śruby, spirale) - konieczne smarowanie (zastosowanie czynników ziębniczych o dobrej rozpuszczalności oleju)
- ✓ nie wymaga dodatkowego obiegu chłodzącego
- ✓ regulacja wydajności odbywa się poprzez:
 - zmniejszenie obrotów (śruby, silnika, scrolla)
 - obniżenie temperatury parowania,
 - zwiększenie temperatury skraplania

Schemat instalacji trigeneracyjnej – z agregatem absorpcyjnym.



Schemat instalacji kogeneracyjnej z agregatem sprężarkowym.



Założenia do analizy porównawczej

Agregat kogeneracyjny
pracuje z identyczną
wydajnością

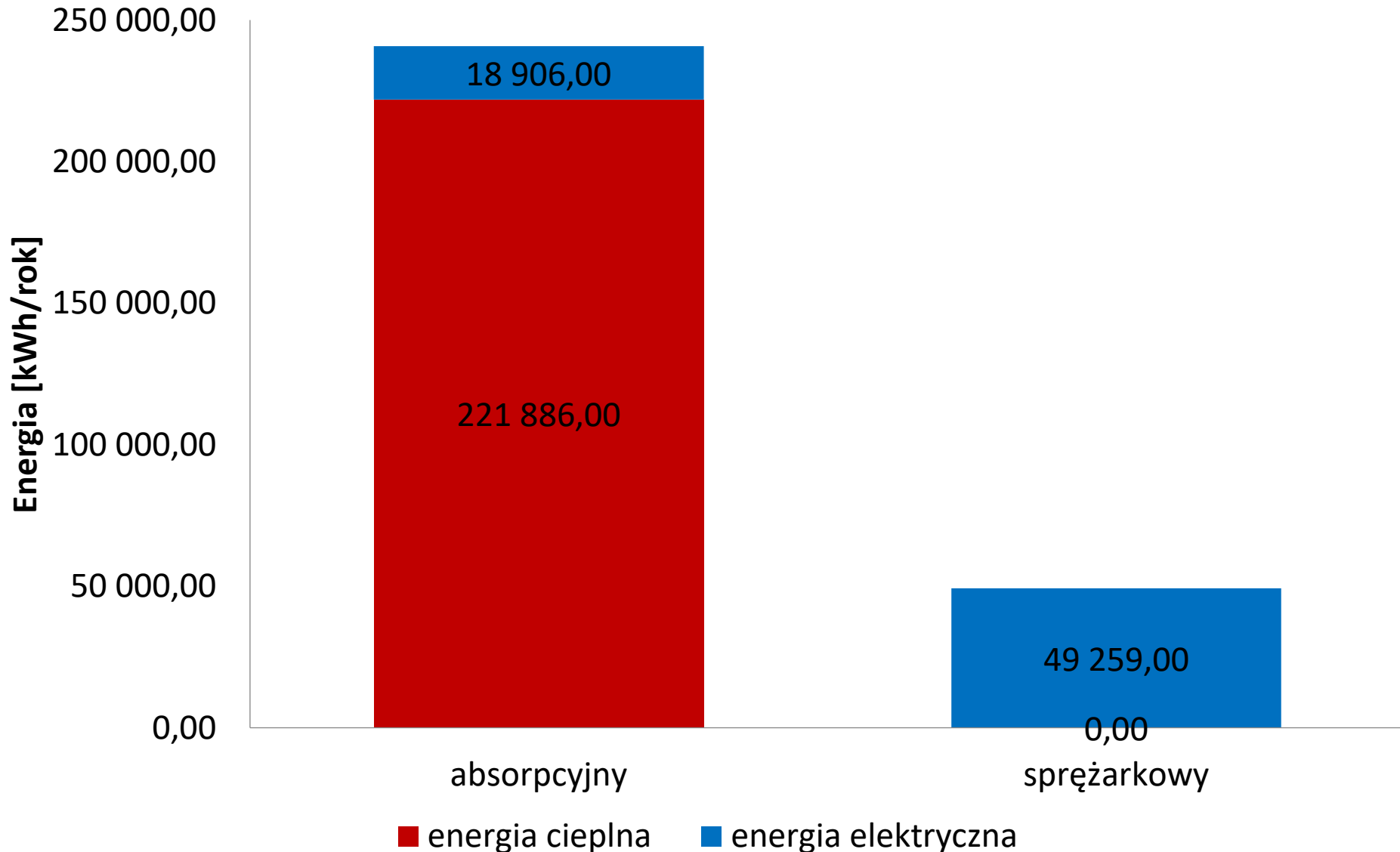
Produkcja energii elektrycznej
na potrzeby układu
chłodniczego jest taka sama

Wielkość mocy chłodniczej
oraz wielkość
zapotrzebowania na energię
chłodniczą obydwóch
wariantach jest taka sama

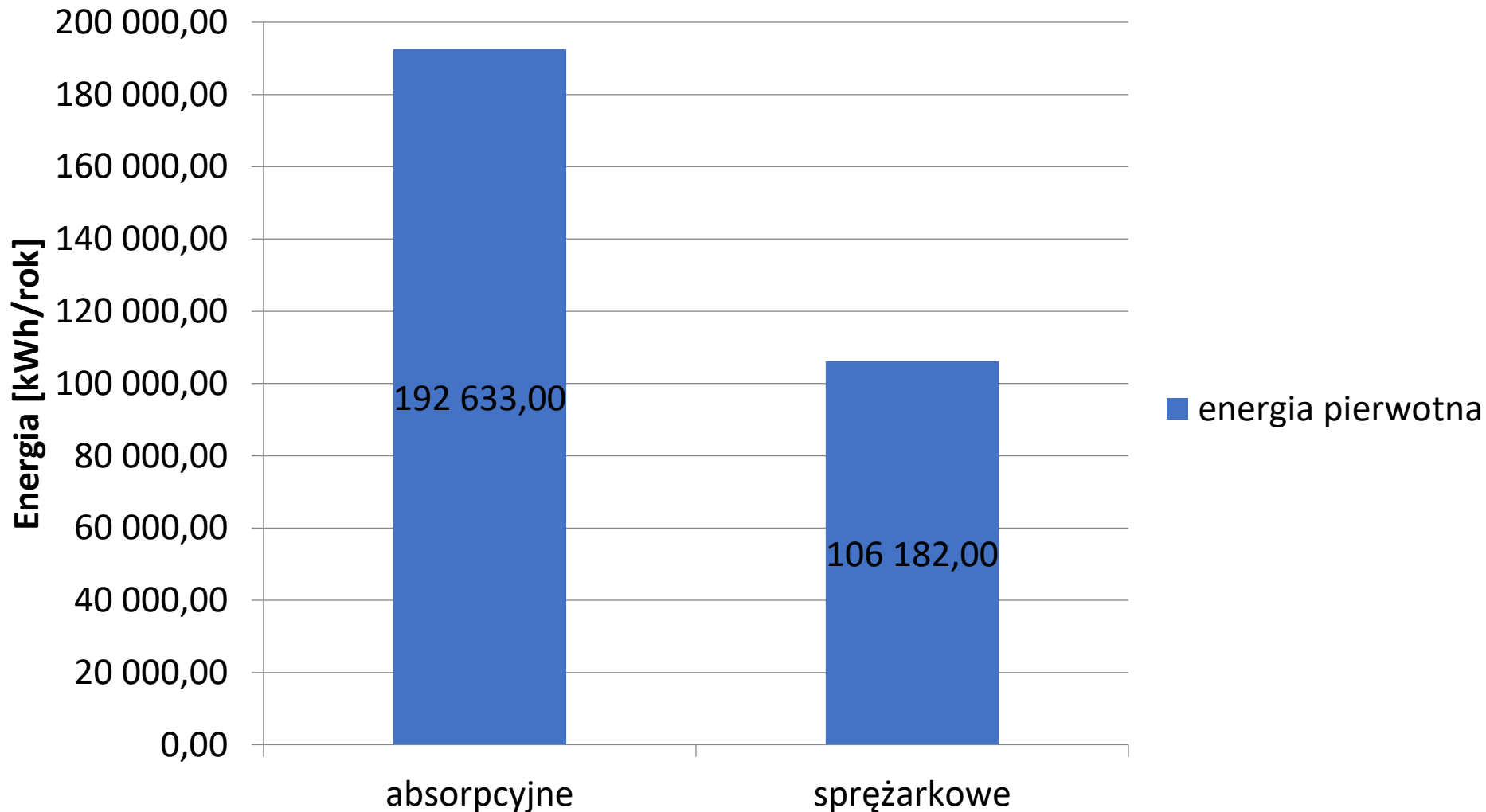
Koszt produkcji ciepła z
kogeneratora jest zerowy -
całość kosztów jest po stronie
wytworzenia energii
elektrycznej

Analiza ekonomiczna nie
uwzględnia kosztów
serwisowych oraz kosztów
odtworzeniowych jak również
kosztów związanych z
opłatami stałymi

Zapotrzebowanie na nośniki energii końcowej w analizowanych układach w kWh/rok



Zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej w kWh/rok w analizowanych układach



Koszty eksploatacyjne i inwestycyjne

■ koszt eksploatacyjny [zł/rok] ■ koszt inwestycyjny [zł]

zł562 800,00

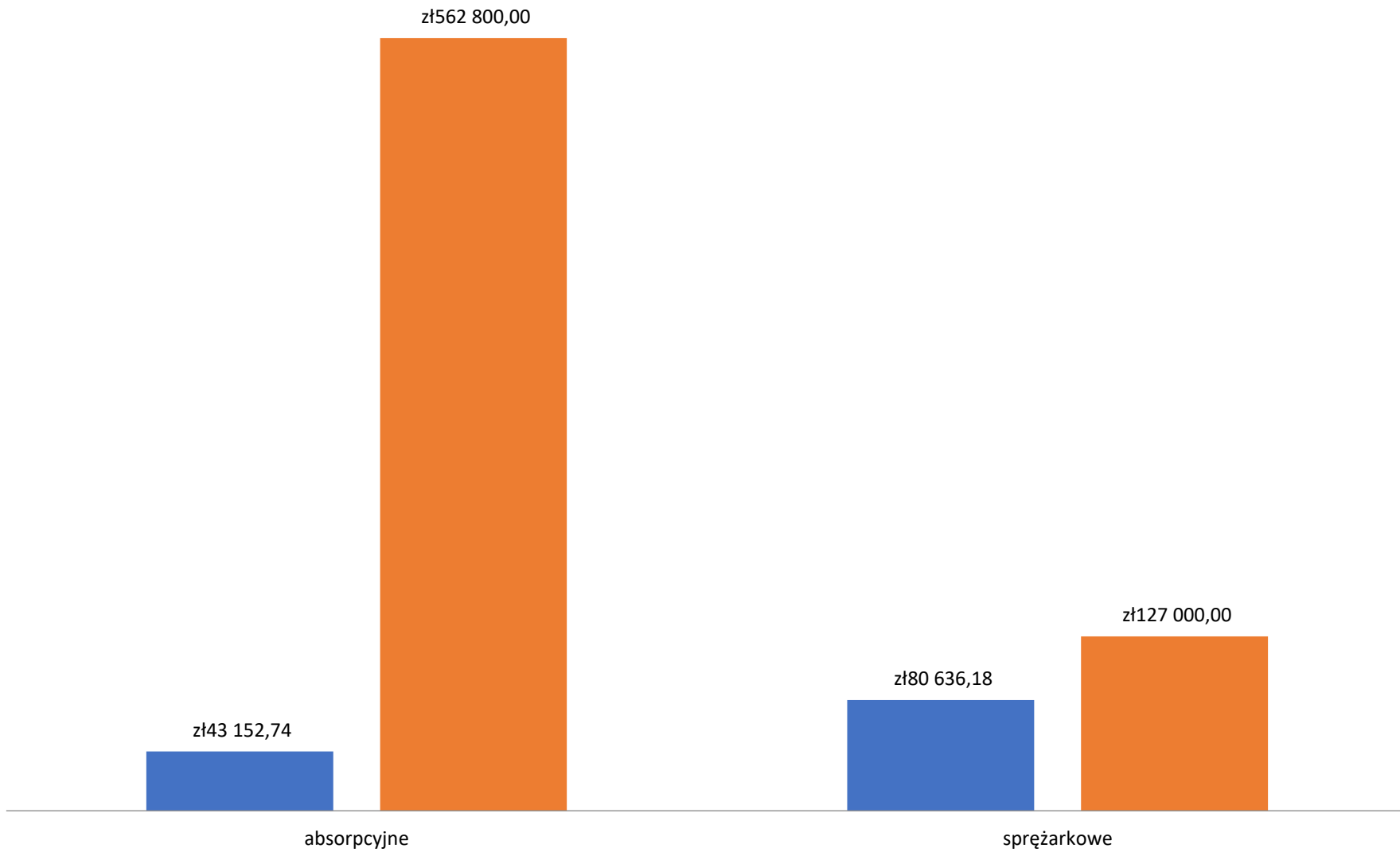
zł43 152,74

zł80 636,18

zł127 000,00

absorpcyjne

sprężarkowe



PODSUMOWANIE

Zastosowanie absorpcyjnego agregatu chłodniczego:

- pomimo znacznych kosztów inwestycyjnych, daje lepsze wyniki eksploatacyjne;
- pozwala na wykorzystanie nadprodukcji ciepła w okresie letnim, zwłaszcza kiedy urządzenie kogeneracyjne nie pozwala na zastosowania by-pass na wymienniku ciepła odpadowego ze spalin;

Zastosowanie wysokoefektywnej sprężarki elektrycznej

- generuje wyższą emisję substancji szkodliwych do atmosfery;
- powoduje zwiększenie kosztów eksploatacyjnych;
- jest opłacalne jedynie przy 12 - letnim okresie eksploatacyjnym

Bibliografia

- K. Gutkowski, D. Burtymowicz, *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016
- L. Kołodziejczyk, M. Rubik, *Technika chłodnicza w klimatyzacji*, Arkady, Warszawa 1976
- P. Rubik, *O możliwości zastosowania trigeneracji, jako nowoczesnego źródła energii do dużego obiektu użyteczności publicznej*, Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja nr 6/2006, str. 20-22
- W. Walkowiak, *Mikrokogeneracja z silnikiem Stirlinga*, Energia dla domu – Konferencja międzynarodowa - Wrocław 2016
- J. Paska, M. Kłos, *Ogniwa paliwowe przyszłością wytwarzania energii elektrycznej i ciepła?*, Przegląd elektrotechniczny, R. 86 NR 8/2010
- *Agregaty Absorpcyjne* - materiały TERMSTER ABSORPCJA
- <https://agregaty-mielec.pl/agregaty-pradotworcze-gazowe/>
- <https://senertec.com/dachs/>







MielecDieselGaz

G



MielecDieselGaz

www.agregaty-mielec.pl

