

„Wprowadzenie technologii CHP/QUAD w przedsiębiorstwie produkcji spożywczej”

lech.maryniak@cchellenic.com
Engineering Mgr CCH

TEMATYKA:

- Zakład produkcji napojów bezalkoholowych lokalizacja produkcji mediów cieplnych oraz odbiorników. **PREZENTACJA ZAKŁADU**
- Podstawowe KPI oraz cele ich osiągania. **KPI**
- Przedstawienie obszarów w zakresie infrastruktury budowlanej zakładu celem poprawy/ optymalizacji zużycia mediów cieplnych. Ilustracja praktycznymi przykładami. **DMAIC BUDYNKI**
- Przedstawienie instalacji przemysłowych podlegających optymalizacji zużycia mediów cieplnych oraz chłodniczych. Ilustracja praktycznymi przykładami. **DMAIC URZĄDZENIA**
- Ogólna prezentacja systemu zarządzania mediami energetycznymi w zakładzie jako kluczowy element ograniczania kosztów. **MES**
- Wprowadzenie systemu gospodarki skojarzonej (CHP) do zakładu produkcji spożywczej, celem ograniczenia kosztów operacyjnych. **CHP**

Historia zakładu



- Pierwsza produkcja Coca Coli 2 L PET, *sierpień 1992.*
- Pierwsza produkcja Coca Coli 0,33 Puszka, *wiosna 1993.*
- Początek produkcji Coca Coli 1L PET, *lato 1995.*
- Start produkcji preform, *lato 1998.*

PREZENTACJA ZAKŁADU

Historia zakładu

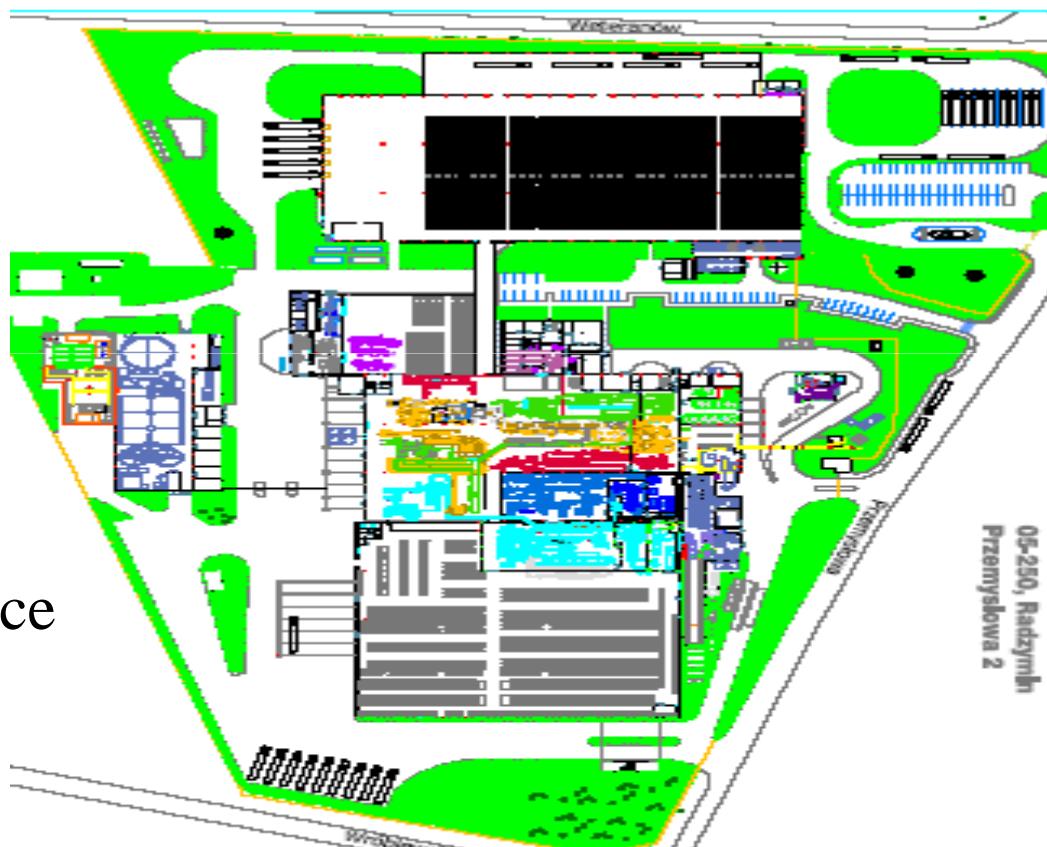


- Pierwsza produkcja aseptyczna 0,5 L PET Nestea,
lipiec 2003.
- Pierwsza produkcja soków aseptycznych 0,33 L PET,
kwiecień 2008.
- Start produkcji aseptycznej 1,5L i napojów sportowych,
maj 2008/ styczeń 2009.
- Start projektu CHP,
jesień 2008.

PREZENTACJA ZAKŁADU

Ogólna charakterystyka zakładu

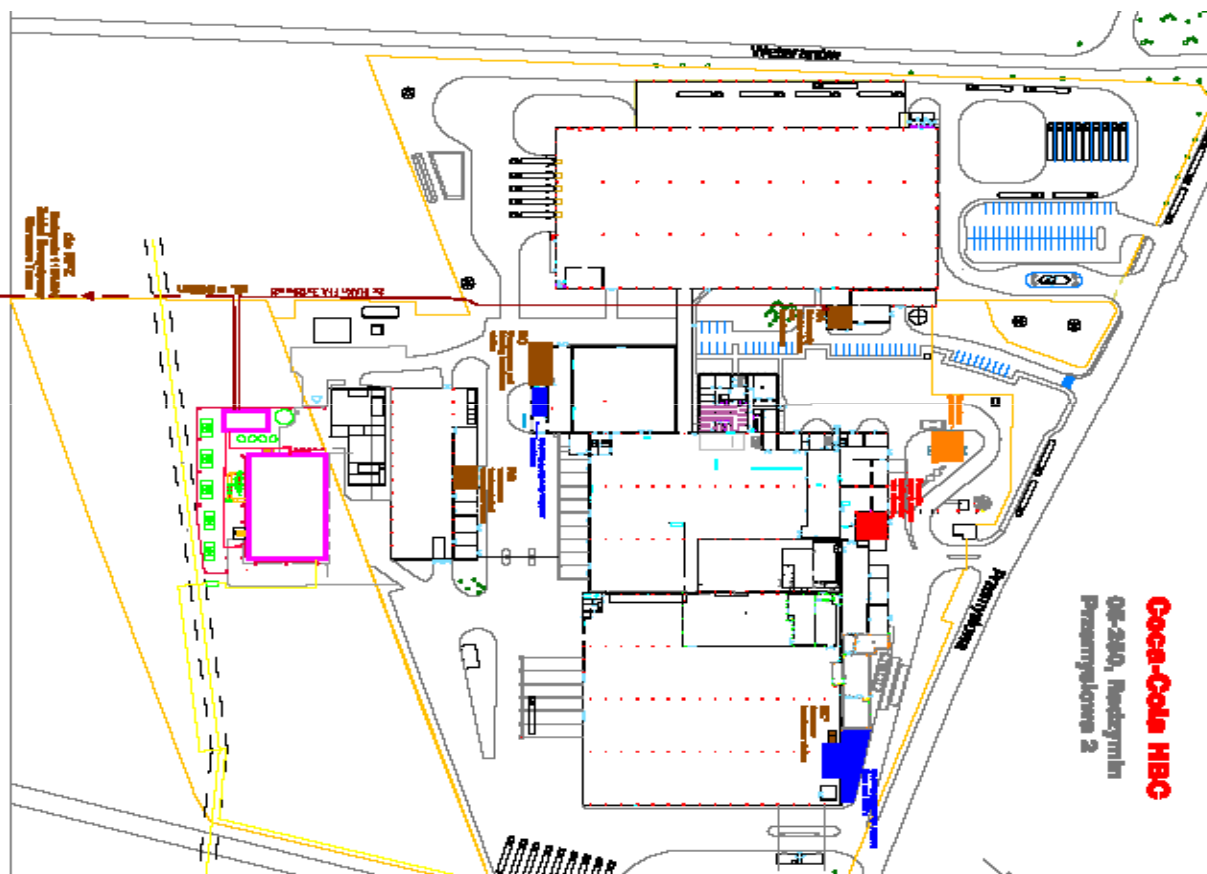
- Produkcja preform
- 2 x linia APET
- 2 x linia PET (CSD)
- 1 x linia CAN
- Instalacje towarzyszące



PREZENTACJA ZAKŁADU

Ogólna charakterystyka zakładu

- CHP
- Kotłownia wodna
- Kotłownia parowa
- Chłodnictwo
- Transformatory



PREZENTACJA ZAKŁADU

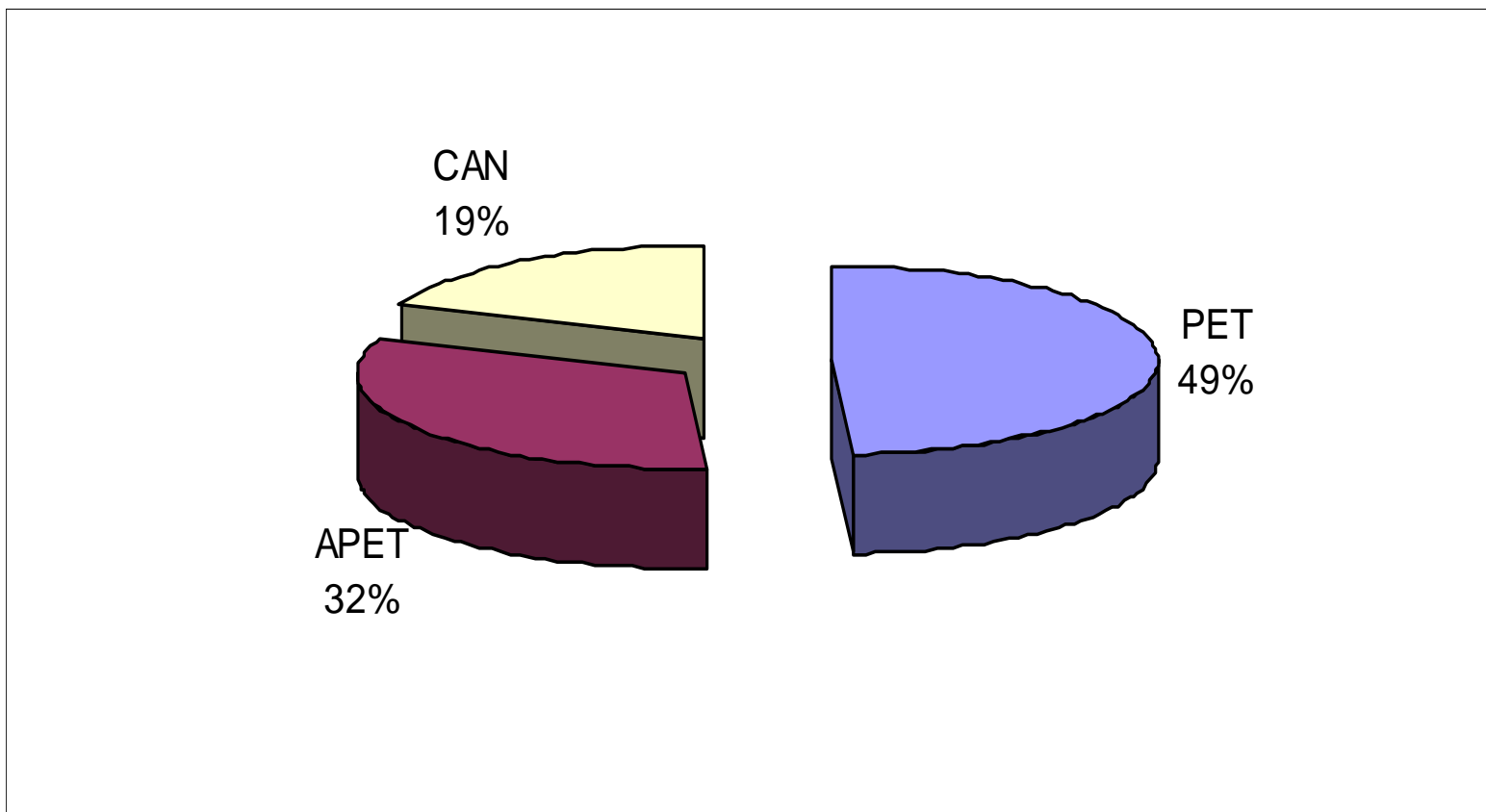


Produkcja roczna 2008

- **Całkowita produkcja roczna: 3 mln hl**
- **Maksymalna produkcja: 365 k hl (lipiec)**
- **Minimalna produkcja: 100 k hl (styczeń)**
- **Spodziewany wzrost: 40%**

PREZENTACJA ZAKŁADU

Produkcja roczna 2008



Zużycie energii cieplnej 2008

- CCH Radzymin: 0.052 kWh/L
- CCH Radzymin (bez ogrzewania) 0.010 kWh/L
- Standardy (Min-Max): 0.015– 0.100 kWh/L
- **Dobrze, ale możliwy obszar do optymalizacji**

Zużycie energii elektrycznej 2008

- CCH Radzymin: 0.048 kWh/L
- Standardy (Min-Max): 0.027– 0.060kWh/L
- **Obszar do optymalizacji**

Zużycie wody 2008

- **CCH Radzymin:** 2.4 L/L*
- **Standardy (Min-Max):** 1.5– 3.0 L/L
- Duża produkcja aseptyczna: 3.5 L/L
- **Obszar do optymalizacji**

* w obecnej chwili 1,93 L/L

Zużycie CO2 2008

- **CCH Radzymin:** **0.015 kg/L**
- **Standardy (Min-Max):** **0.015–0.012kg/L**
- **Obszar do optymalizacji**

ENERGETYKA SWOT

STRENGTH	WEAKNESSES	OPPORTUNITIES	THREATS
<p>1. Dobry zespół zajmujący się mediami energetycznymi-świadomość .</p> <p>2. Urządzenia dobrze utrzymane.</p> <p>3. Prostota w rozwiązaniach technicznych.</p>	<p>1. Rozproszenie mediów- brak centralizacji.</p> <p>2. Brak centralnego systemu zbierania danych , wizualizacji, dane zbierane również manualnie.</p>	<p>1. Dalsze oszczędności przez aktywne zarządzanie energią.</p> <p>2. Poprawa programu inowacyjności, obejmującego media energetyczne.</p> <p>3. Możliwe inwestycje poprawiające wykorzystanie mediów.</p> <p>4. Optymalizacja systemów energetycznych pod kątem CHP.</p>	<p>1.Kryzys ekonomiczny-ograniczenie wydatków, redukcje.</p> <p>2.Wzrost kosztów paliw- gazu= wzrost kosztów produkcji, ograniczenie inwestycji.</p>

DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA

Energia cieplna

rozwiązania, oszczędności, spłata inwestycji

<i>Sprawność kotła/ kotłowni</i>		
O2 regulacja	1 - 2 %	1.5 - 3.0 lat
Ekonomizer	2 - 5 %	1.8 - 4.0 lat
<i>Dystrybucja energii cieplnej</i>		
Poprawa izolacji	80 - 90 %*	0.5 - 1.5 lat
<i>Wykorzystanie energii cieplnej</i>		
Poprawa kontroli / zarządzania	5 - 30 %	0.5 - 4.5 lat
Odzysk energii cieplnej	35 - 70 %*	2.0 - 6.0 lat

* % traconego strumienia energii cieplnej

DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA

ANALIZA I WYBÓR INSTALACJI DO POPRAWY

- Przykłady- charakterystyka

DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA

IZOLACJA ZAWORÓW I RUR (Radzymin)



DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA

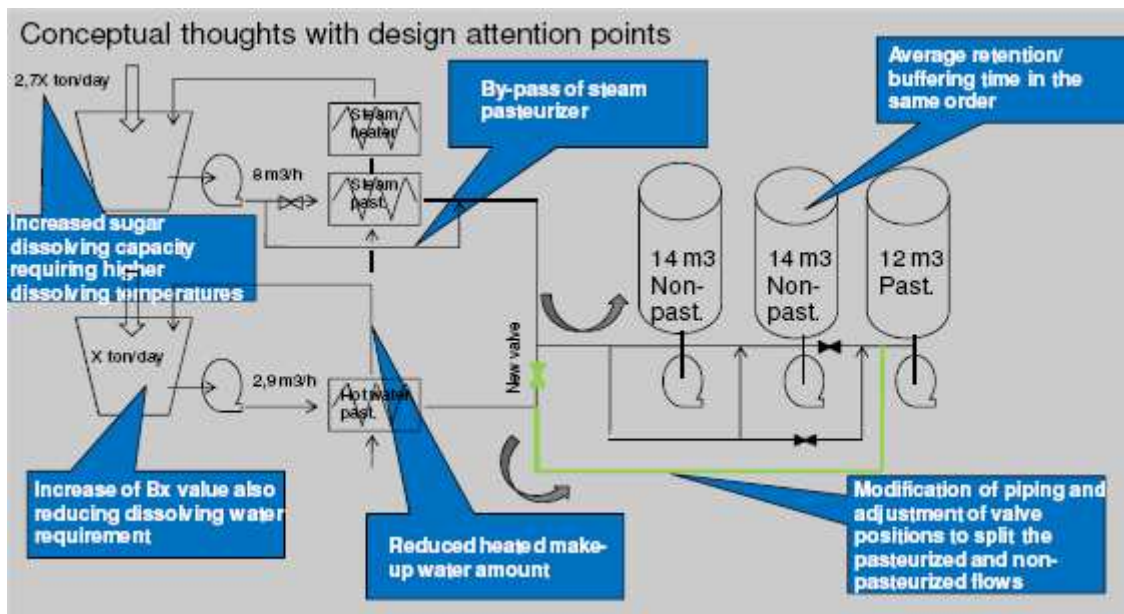
IZOLACJA BUDYNKÓW – POPRAWNE WYKONANIE (Radzymin)



U_k (Normy)= 0,45-1,2 [W/m² K] U_k (Cel)= 0,08-0,45 [W/m² K]

DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA

**PRODUKCJA SYROPU
 PROSTEGO BEZ
 PASTERYZACJA +
 ZWIĘKSZENIE
 STĘŻENIA (Radzymin)**



Założenia:

Inwestycja:

Oszczędności:

Finanse (DCF):

Następnie:

Inna technologia produkcji syropu bez pasteryzacji

42,5 k Europ

47,3 k Europ/ rok

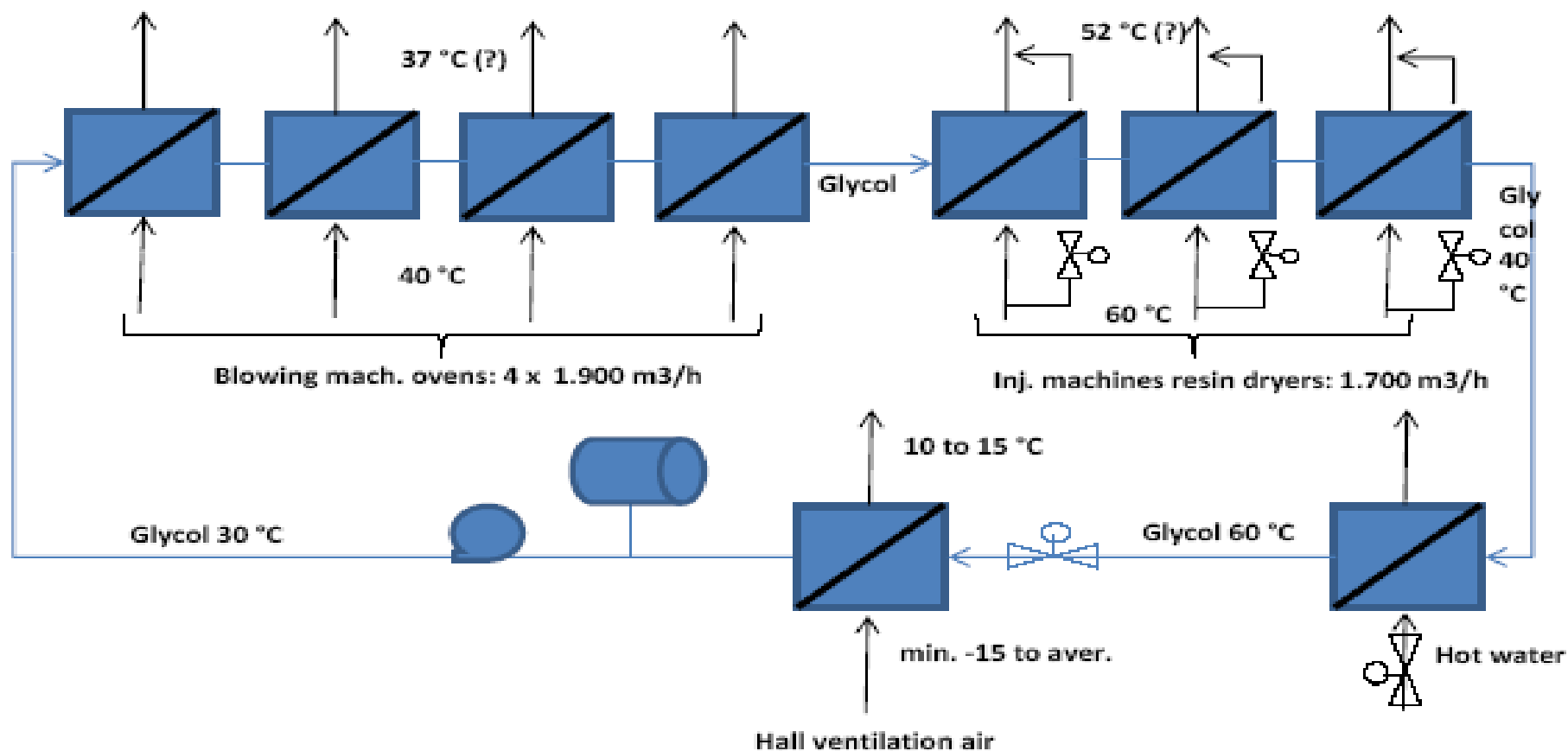
Spłata 0,9 lat; NPV: 142 k Europ; IRR 76%

Instalacja w innych zakładach

DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA



OPTIMALIZACJA
WENTYLACJI – CZĘŚĆ
PRODUKCYJNA
(Radzymin)



DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA



OPTIMALIZACJA
WENTYLACJI – CZĘŚĆ
PRODUKCYJNA
(Radzymin)

Założenia:

Roczne oszczędności:

- | | | | |
|--|------------|---------------|-------------------|
| • Automatyczna kontrola temperatury wentylacji w zależności od temperatury zewnętrznej | linia APET | 1.175MWh | 50.000 Euro |
| • Automatyczna kontrola temperatury wentylacji w zależności od temperatury zewnętrznej | linie PET | 255 MWh | 11.000 Euro |
| • <u>Odzysk ciepła emitowanego przez maszyny – zawrócenie strumienia ciepłego</u> | | <u>31 MWh</u> | <u>1.500 Euro</u> |

Inwestycja:

112,5 k Europ

Oszczędności:

62,5 k Europ/ rok

Finanse (DCF):

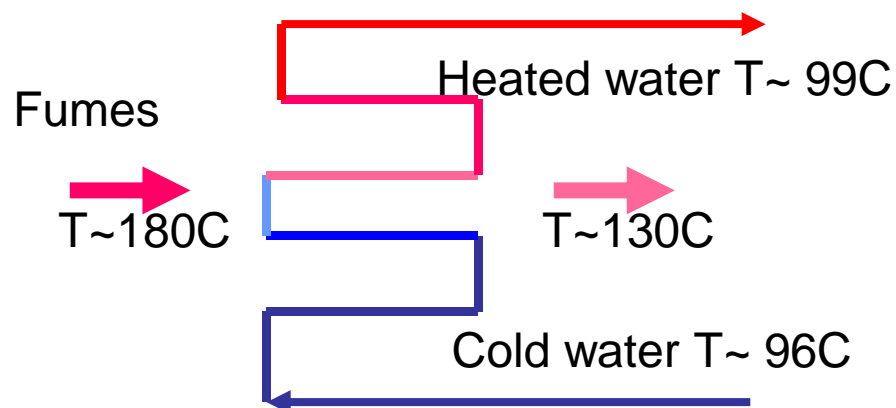
Spłata 3,2 lat; NPV: 136,2 k Europ; IRR 37,5%

Następnie:

Instalacja w innych zakładach

DMAIC BUDYNKI i URZĄDZENIA

BOILER ECONOMIZER (Radzymin)



Założenia:

Podgrzanie wody zasilającej kocioł

Moc:

60 KW

Inwestycja:

14,3 k Europ

Oszczędności:

7,2 k Europ/ rok

Finanse (DCF):

Splata 2,9 lat; NPV: 33 k Europ; IRR 42%

Następnie:

Instalacja w innych zakładach

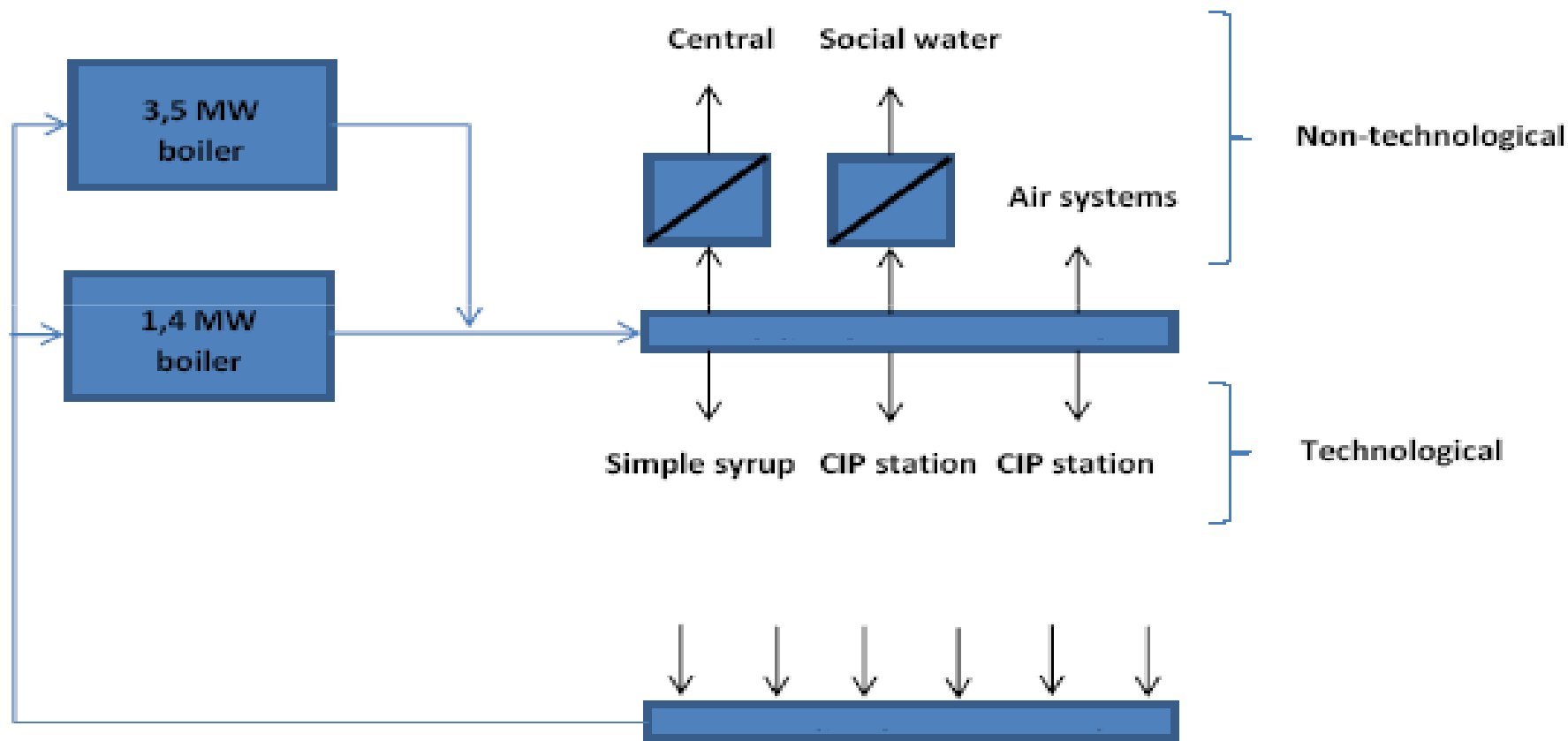
DMAIC URZĄDZENIA

OPTIMALIZACJA

SYSTEMU KOTŁOWNI

WODNEJ (Radzymin)

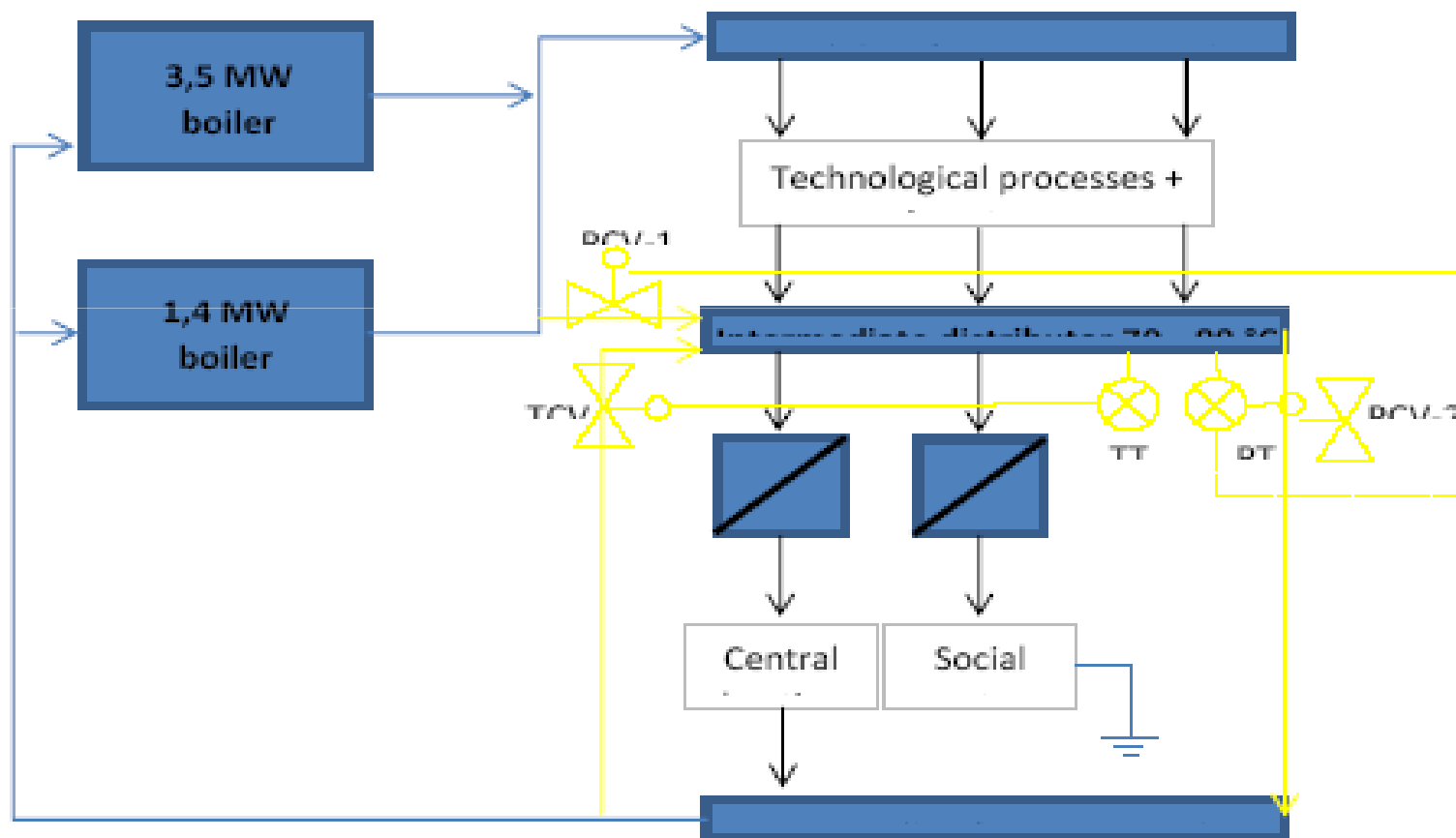
Schematic drawing of the hot water generation, supply and return system:



DMAIC URZĄDZENIA

OPTIMALIZACJA SYSTEMU KOTŁOWNI WODNEJ (Radzymin)

Following schematic diagram shows a possible split between the technological and non-technological circuits by installing an intermediate manifold which is pressure and temperature controlled.



DMAIC URZĄDZENIA



OPTIMALIZACJA
SYSTEMU KOTŁOWNI
WODNEJ (Radzymin)

Założenia:

Roczne oszczędności

- Redukcja temperatury wody kotłowej o 5C (z 110 -120C na 105-115C)
7 MWh **304 Euro**
- Redukcja temp. spalin z 135C na 110C
102 MWh **4.345 Euro**
- Poprawa stosunku powietrze/gaz z 1:17 na 1:10
81 MWh **3.450 Euro**
- Redukcja strat przez rozdział technologicznych potrzeb (110 C) i socjalnych (70 C)
124 MWh **5.295 Euro**

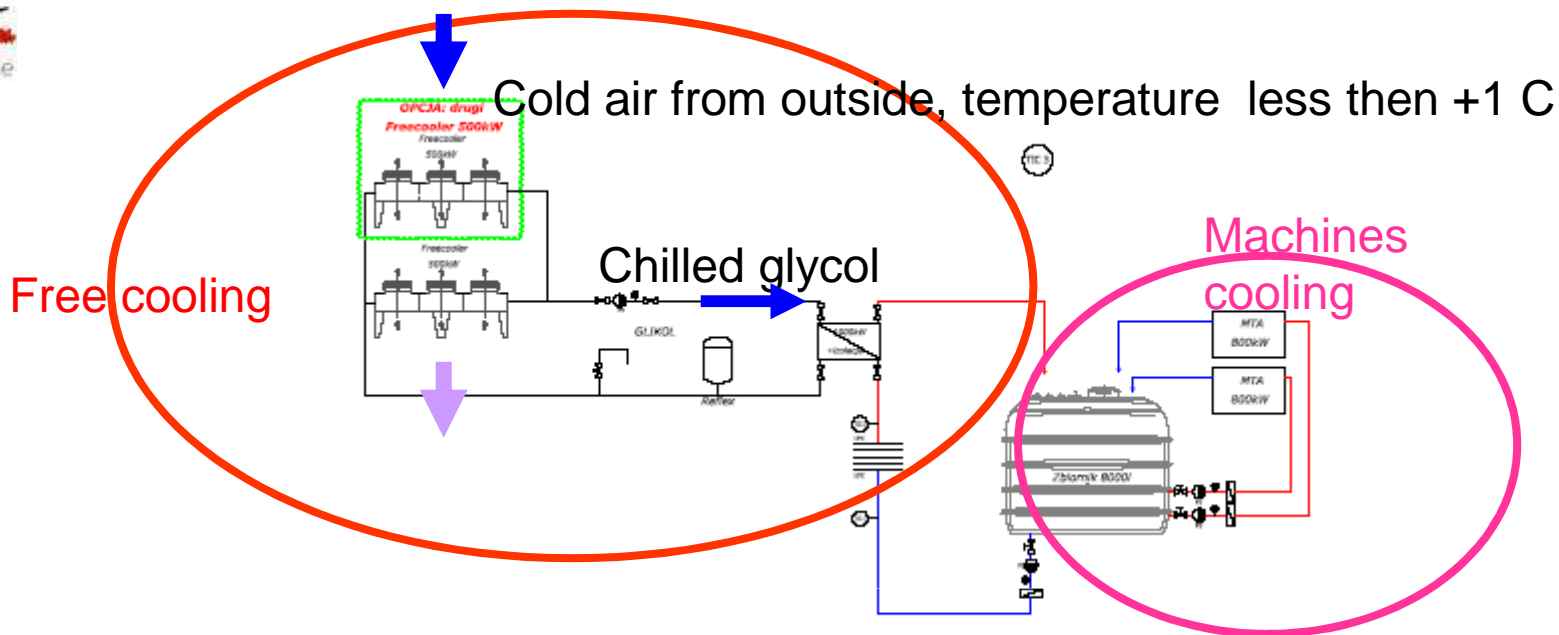
Inwestycja: **82,5 k Euro**

Oszczędności: **13,4 k Euro/ rok**

Finanse (DCF): **Spłata 6,1 lat; NPV: 1,2 k Euro; IRR 10,0%**

DMAIC URZĄDZENIA

FREE COOLING (Radzymin/ Wylócz)



Założenia:
 urządzeń.

Wykorzystanie temperatury otoczenia dla chłodzenia

Moc:

600 KW , -5 C; 320 KW , + 1C

Inwestycja:

45,2 k Europ

Oszczędności:

28,0 k Europ/ rok (tylko 4 miesiące, temp. poniżej +1C)

Finanse:

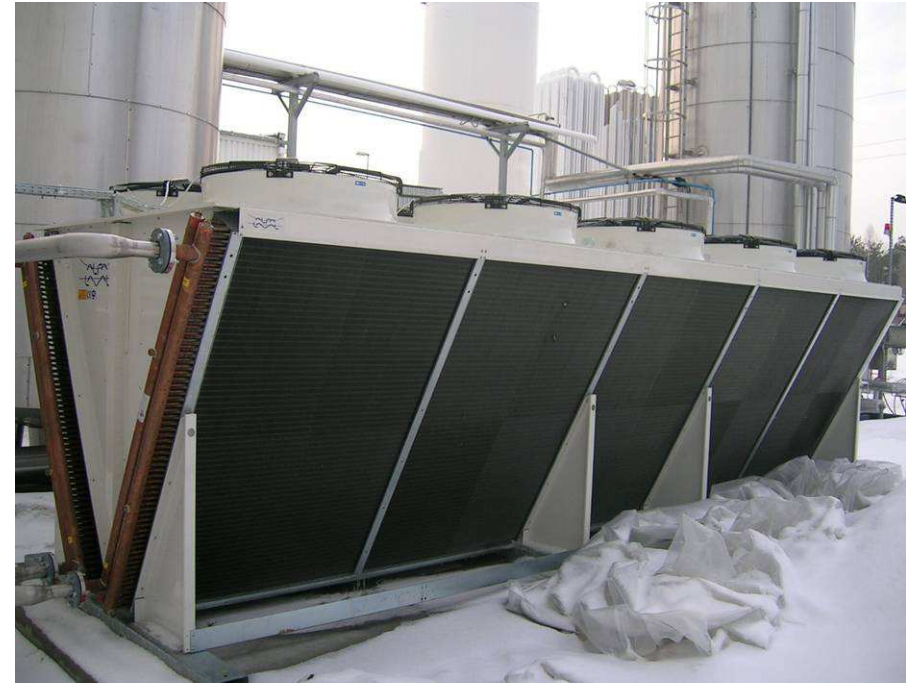
Spłata 1,6 lat

DMAIC URZĄDZENIA

FREE COOLING (Radzymin/ Tylicz)



**Wymiennik ciepła
woda – glycol**



**Wymiennik ciepła
glycol- powietrze**

DMAIC URZĄDZENIA



System zbierania i kontroli danych w zakładzie produkcji napojów MES (Manufacturing Execution System)

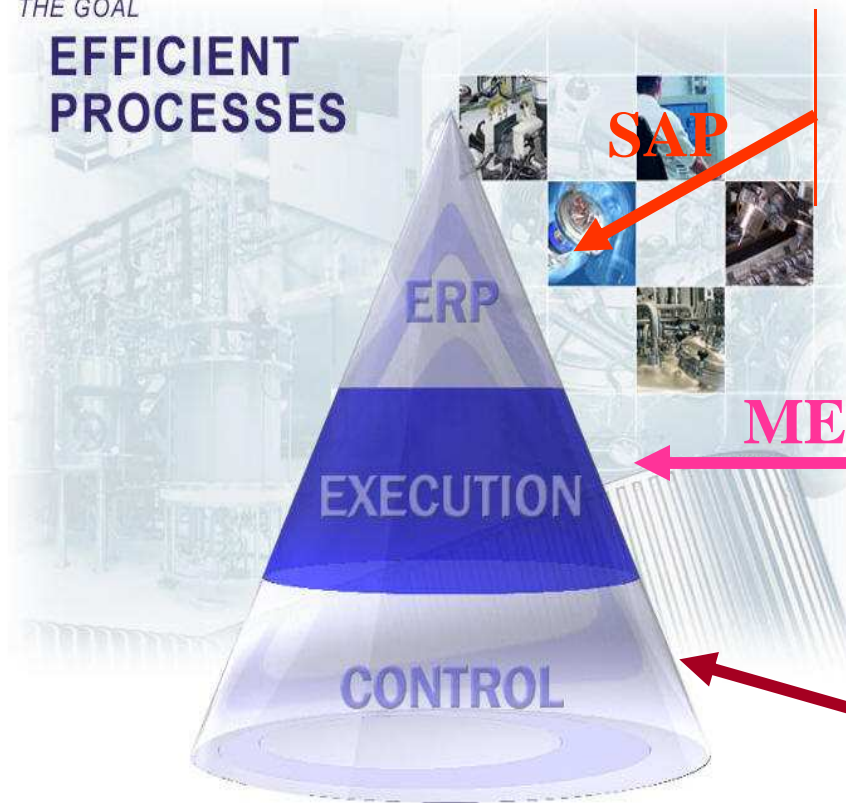
- **Zbieranie danych produkcyjnych**
- Zbieranie danych o zużyciu mediów
- **Wizualizacja pracy zakładu**
- Raport produkcyjny KPI w tym mediów
- **Możliwość śledzenia historii produkcji**
- Kooperacja z innymi systemami
- **Inne**

MES

System zbierania i kontroli danych w zakładzie produkcji napojów MES (Manufacturing Execution System)

THE GOAL

**EFFICIENT
PROCESSES**



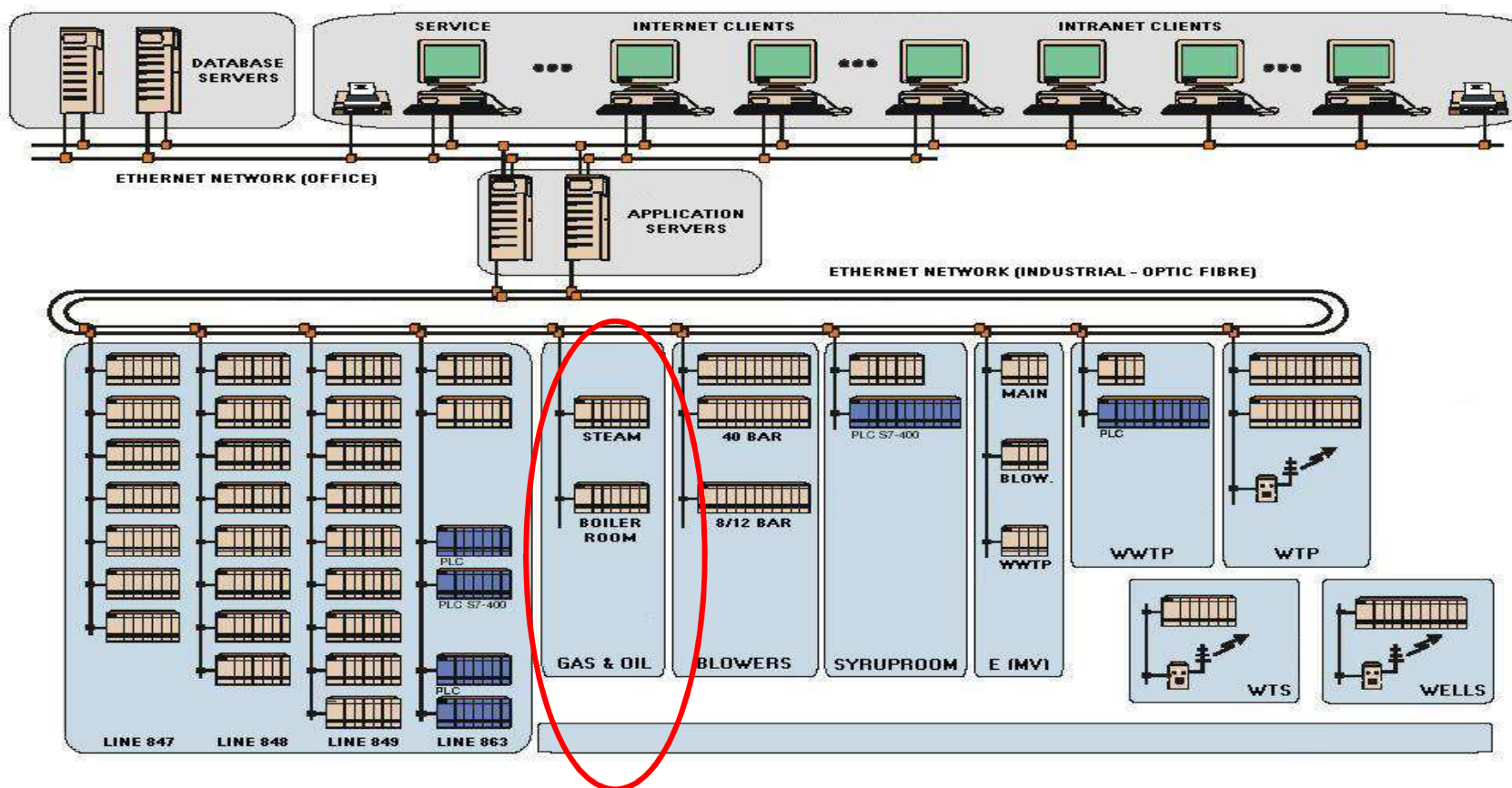
- **Zarządzanie**
- **Prognozowanie/ planowanie**
- **Finanse**
- **Planowanie surowców**

- **Analiza danych**
- **Redukcja braków**
- **Poprawa jakości**
- **Kontrola**

MES

System zbierania i kontroli danych w zakładzie produkcji napojów

MES (Manufacturing Execution System)



System zbierania i kontroli danych w zakładzie produkcji napojów MES (Manufacturing Execution System)



MES

Co przed CHP

- Świadomość zarządzania energetyką- **zarządzanie przez cele.**
- Optymalizacja energetyki w przedsiębiorstwie – **redukcja „wycieków energii”/ audyt/ inwestycje.**
- Określenie strumieni energii elektrycznej i cieplnej w czasie– **zamknięcie bilansu.**
- Kooperacja / nawiązanie współpracy z siecią energetyczną- **sprzedaż kupno energii.**
- Posiadanie instalacji wspomagających- **dla CHP.**
- Wprowadzenie systemu TPA przed CHP- **pomoc w prognozowaniu.**

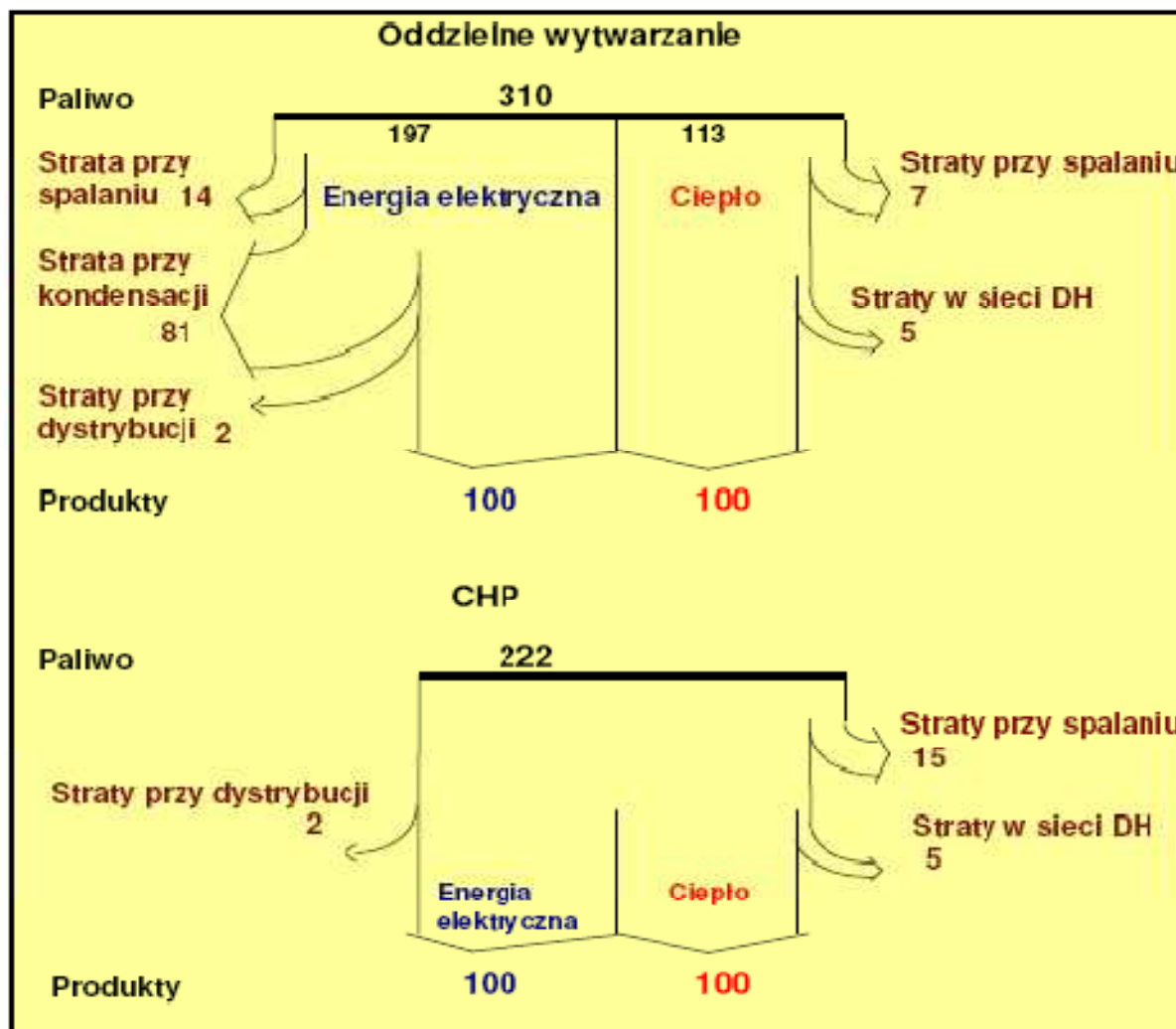
CHP dlaczego?

- **Redukcja kosztów wynikających z technologii.**
- **Brak kosztów z tytułu przesyłu energii elektrycznej.**
- **Niezależność energetyczna.**
- **Ochrona środowiska.**
- **Polityka firmy.**

CHP SWOT

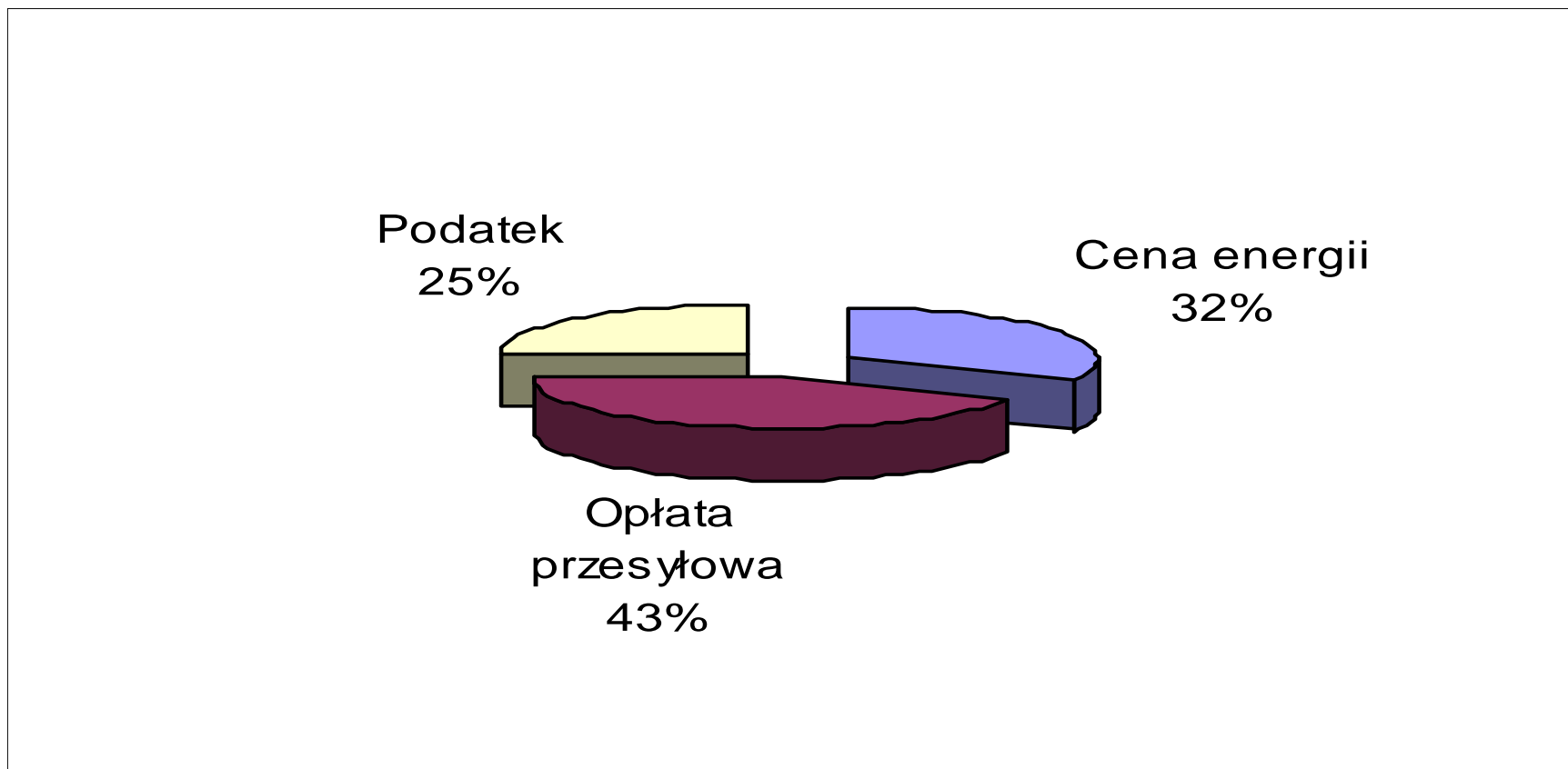
STRENGTH	WEAKNESSES	OPPORTUNITIES	THREATS
<p>1. Potencjalna niezależność energetyczna.</p> <p>2. Oszczędności energii wynikające z procesu.</p> <p>3. Oszczędności na przesyłce energii elektrycznej.</p> <p>4. Uporządkowanie zakładu przed inwestycją.</p> <p>5. Ochrona środowiska</p>	<p>1. Pokonanie przepisów: warunki przyłączeniowe, pozwolenie na budowę.</p> <p>2. Poważny nakład kapitałowy.</p> <p>3. Problem z bilansowaniem: potrzeby zakładu vs produkcja CHP.</p>	<p>1. Dalsze oszczędności przez aktywne zarządzanie energią.</p> <p>2. Wprowadzenie podobnego projektu w innych zakładach.</p>	<p>1. Wzrost kosztów paliw- gazu.</p> <p>2. Współpraca z siecią energetyczną.</p>

Gospodarka energetyczna skojarzona vs rozdzielona



CHP

Struktura opłat za energię elektryczną



QUAD-GENERACJA charakterystyka

EE

Silnik
Generator
Sieć energetyczna

Para/ gorąca woda

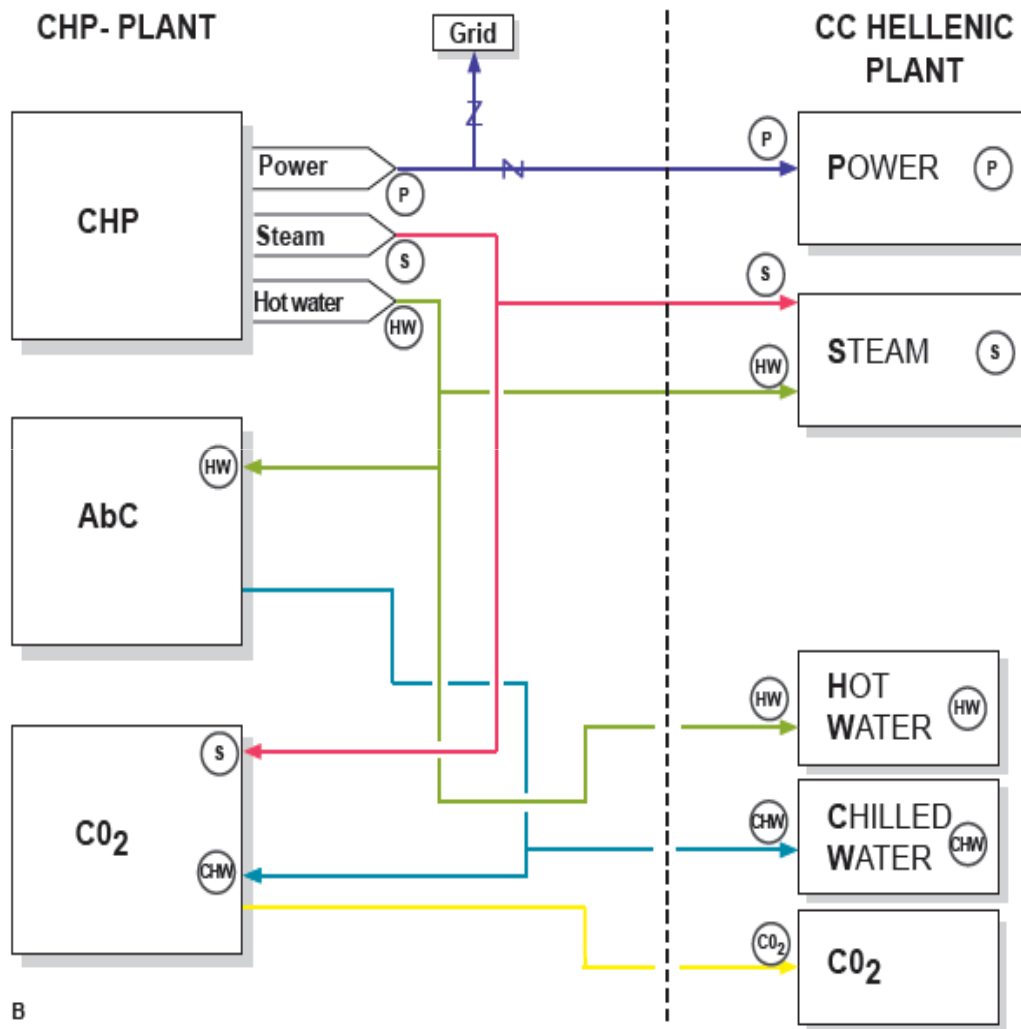
Silnik(odzysk ciepła)
Back-up kotłownia
Zbiorniki

Chłodnictwo

Silnik + Abc. Chiller
Back-up Chiller
Zbiornik

CO₂

Silnik (spaliny)
Zbiornik
Rynek
Back-up zbiornik



B

CHP

Użyte skróty, akronimy:

- **APET** - aseptic PET
- **CHP** - combined heat and power
- **CSD** - carbonated soft drink
- **DCF** - discounted cash flow
- **DMAIC** - define, measure, analyze, improve, control
- **EPR** - enterprise resource planning (SAP)
- **HMI** - human machine interface
- **IRR** - internal rate of return
- **KPI** - key performance indicator
- **MES** - manufacturing execution system
- **NPV** - net present value

**PRZEZ PYTANIA DO
POSZUKIWANEGO
ROZWIĄZANIA**

