



Krajowa Spółka Cukrowa S.A.

Oddział „Cukrownia Werbkowice”

**BUDOWA NISKOTEMPERATUROWEJ SUSZARNI WYSŁODKÓW
Z WYKORZYSTANIEM ŹRÓDEŁ CIEPŁA ODPADOWEGO CUKROWNI**

WARSZAWA STC, dnia 21-23.02.2018 r.





Zadanie: „**Budowa niskotemperaturowej suszarni wyśtoków z wykorzystaniem ciepła odpadowego Cukrowni**”,

realizowane jest w ramach projektu:

Przetwarzanie biomasy odpadowej w skojarzonych procesach biologiczno - chemicznych



Projekt współfinansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych BIOSTRATEG 2 „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo”



OPIIS STANU ISTNIEJĄCEGO

**W CHWILI OBECNEJ W ODDZIALE „CUKROWNIA WERBKOWICE”
SUSZENIE WYSŁODKÓW ODBYWA SIĘ W BUDYNKU SUSZARNI
O KONSTRUKCJI ŻELBETOWEJ O WYMIARACH 20 m x 42 m x 20 m.
W BUDYNKU ZAINSTALOWANE SĄ DWIE LINIE SUSZARNICZE
SKŁADAJĄCE SIĘ Z NASTĘPUJĄCYCH ELEMENTÓW:**

- 1. PIEC SUSZARNICZY PS 10 O MOCY CIEPLEJ 11,6 (MW), ZASILANY WĘGLEM (GROSZKIEM) Gk II, O KALORYCZNOŚCI 29 000 (kJ/kg).**
- 2. SUSZARNIA BĘBNOWA PÓŁKOWA, SEKCYJNA ZUP NYSA O ŚREDNICY 2,6 M I DŁUGOŚCI L 13 M.**
- 3. DOSUSZACZ – WYRZUTNIA O ŚREDNICY 5,0 M.**
- 4. WENTYLATOR WYCIĄGOWY WPWDs 90 O MOCY 75 kW I WYDAJNOŚCI POWIETRZA V 90 000 m³/h.**
- 5. CYKLON TYPU B O ŚREDNICY 3 000 mm I WYSOKOŚCI H 9 000 mm.**



CIEPŁO ODPADOWE CUKROWNI

W cukrowni można wymienić następujące źródła ciepła odpadowego:

- Gorąca woda barometryczna po kondensatorach.
- Kondensat ze skraplania oparów warnikowych w wymiennikach soku surowego.
- Nadmiar kondensatu (Woda amoniakalna)
- Gazy wylotowe z saturacji I i II.
- Gazy spalinowe z kotłowni węglowej.
- Biogaz z reaktora beztlenowego.
- Ciepło ze schładzania cukrzycy III.
- Opary z istniejącej suszarki bębnowej.
- Ciepło z układu kogeneracji : **ciepło z chłodzenia silnika**
ciepło spalin

Do potencjalnie możliwych do zagospodarowania źródeł energii cieplnej można zaliczyć również opary powstałe podczas lasowania wapna w aparacie Micka. Możliwa do odzysku ilość ciepła jest jednak niewielka i wynosi ok 0,25 MWh.



CIEPŁO ODPADOWE CUKROWNI c.d.

Po wykonaniu bilansu cieplnego i uwzględnieniu aspektów ekonomicznych, zdecydowano o wykorzystaniu poniższych źródeł ciepła odpadowego:

Odzysk energii z obiegu barometrycznego - 5,10 MWh

Odzysk energii z obiegu kondensatu - 8,15 MWh

Odzysk energii z układu kogeneracji - 1,70 MWh

Energia do suszarki 14,95 MWh

- Wprowadzona energia cieplna pozwoli na odparowanie ok. 15 t/h wody z wysłoków mokrych.
- Oznacza to wysuszenie przy pomocy ciepła odpadowego 30 t/h wysłoków o zawartości 30% s.s. do 59-60% s.s.
- **Aby wysuszyć wysłodki do wymaganej zawartości suchej substancji, konieczne jest zastosowanie czynnika grzejnego o wyższej temp.**



CUKROWNIA WERBKOWICE





PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

- 1. PROJEKT, DOSTAWA, MONTAŻ I URUCHOMIENIE KOMPLETNEJ SUSZARNI TAŚMOWEJ WYSŁODKÓW BURACZANYCH, WYKORZYSTUJĄCEJ CIEPŁO ODPADOWE, ZE WSZYSTKIMI URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI, ZLOKALIZOWANEJ NA TERENIE ODDZIAŁU „CUKROWNIA WERBKOWICE” KRAJOWA SPÓŁKA CUKROWA S.A.**
- 2. PROJEKT STACJI SUSZENIA OBEJMOWAŁ KOMPLETNĄ DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ WE WSZYSTKICH BRANŻACH: TECHNOLOGICZNEJ, ENERGETYCZNEJ, AUTOMATYKI, BUDOWLANEJ, ELEKTRYCZNEJ I WODNOKANALIZACYJNEJ.**



PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA c.d.

3. DO PROCESU SUSZENIA WYSŁODKÓW WYKORZYSTANE ZOSTANĄ NASTĘPUJĄCE ŹRÓDŁA ENERGII CIEPLNEJ:
- WODA AMONIAKALNA W ILOŚCI 270 t/h i TEMP. 59/33⁰C
 - **8,15** (MWh),
 - WODA BAROMETRYCZNA W ILOŚCI 275 t/h i TEMP. 50/34⁰C
 - **5,10** (MWh),
 - UKŁAD KOGENERACJI – OBIEG WTÓRNY 67,68 t/h i TEMP. 90/70 ⁰C – **1,57** (MWh),
 - UKŁAD KOGENERACJI – OBIEG TECHNOLOGICZNY (CHŁODZENIE SILNIKA) 34,92 t/h i TEMP.40,5/38 ⁰C-**0,13**(MWh).
- BRAKUJĄCĄ ILOŚĆ ENERGII CIEPLNEJ DO SUSZENIA NALEŻY UZUPEŁNIĆ ENERGIA CIEPLĄ POCHODZĄCĄ Z PARY O PARAMETRACH: TEMP.135⁰C i CIŚNIENIU 2,2 BAR.



PARAMETRY GWARANTOWANE PRZEZ WYKONAWCĘ

1. WYDAJNOŚĆ NOMINALA SUSZARNI WYSŁODKÓW: **10 (t/h)**
2. ZAWARTOŚĆ WILGOCI W WYSŁODKACH SUCHYCH: **11 %**



ZAŁOŻENIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE

1. ZAWARTOŚĆ WILGOCI WYSŁODKÓW KIEROWANYCH DO PROCESU SUSZENIA – **70%**.
2. TEMPERATURA WYSŁODKÓW WCHODZĄCYCH DO SUSZARNI TAŚMOWEJ BĘDZIE WYNOŚIĆ **45°C**.
3. MOŻLIWOŚĆ PRACY SUSZARNI W ZAKRESIE TEMPERATUR OTOCZENIA OD **-25°C** DO **+25°C**.
4. WYMAGANE JEST ZASTOSOWANIE W UKŁADZIE WYMIANY CIEPŁA **WODA-GLIKOL**. NAPEŁNIENIE UKŁADU JEST OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY.



ZAŁOŻENIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE c.d.

5. W TRAKCIE PROCESU SUSZENIA PARAMETR EMISJI PYŁÓW NIE POWINIEN PRZEKRACZAĆ **10** (mg/N m³),
6. NATOMIAST PARAMETR EMISJI HAŁASU NIE POWINIEN PRZEKRACZAĆ **85** (dB).
EMISJA HAŁASU BĘDZIE MIERZONA W ODLEGŁOŚCI **1M** OD URZĄDZENIA W PIĘCIU RÓŻNYCH KIERUNKACH I NIE MOŻE PRZEKRACZAĆ **85** dB.



WYMAGANIA DLA APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ I AUTOMATYKI (AKPiA), ELEKTRYKI ORAZ SYSTEMU STEROWANIA

1. Z DOSTAW I USŁUG WYŁĄCZONE ZOSTAJĄ:

- WYKONANIE DOKUMENTACJI WYKONAWCZEJ AUTOMATYKI I ELEKTRYCZNEJ,**
- DOSTAWA MATERIAŁÓW I WYKONANIE INSTALACJI OBIEKTOWEJ (TRASY KABLOWE ORAZ OKABLOWANIE) AUTOMATYKI I ELEKTRYCZNEJ,**
- DOSTAWA SZAFY GŁÓWNEJ – DYSTRYBUCYJNEJ ZASILAJĄCEJ NAPĘDY SUSZARNI WYSŁODKÓW,**
- DOSTAWA SZAF ZASILAJĄCYCH – REGULACYJNYCH ZASILAJĄCYCH NAPĘDY ELEKTRYCZE SUSZARNI WYSŁODKÓW,**
- DOSTAWA SZAF STEROWNICZYCH WRAZ Z WYPOSAŻENIEM STEROWNIKOWYM ORAZ STACJĄ OPERATORSKĄ.**



BILANS CIEPLNY SUSZARNI

Ostatecznie w postępowaniu przetargowym do realizacji przyjęto:

Energia z obiegu barometrycznego	- 5,10 MWh
Energia z obiegu kondensatu	- 8,15 MWh
Energia z układu kogeneracji	- 1,70 MWh
Energia pary	- 5,45 MWh

Energia do suszarki 20,40 MWh

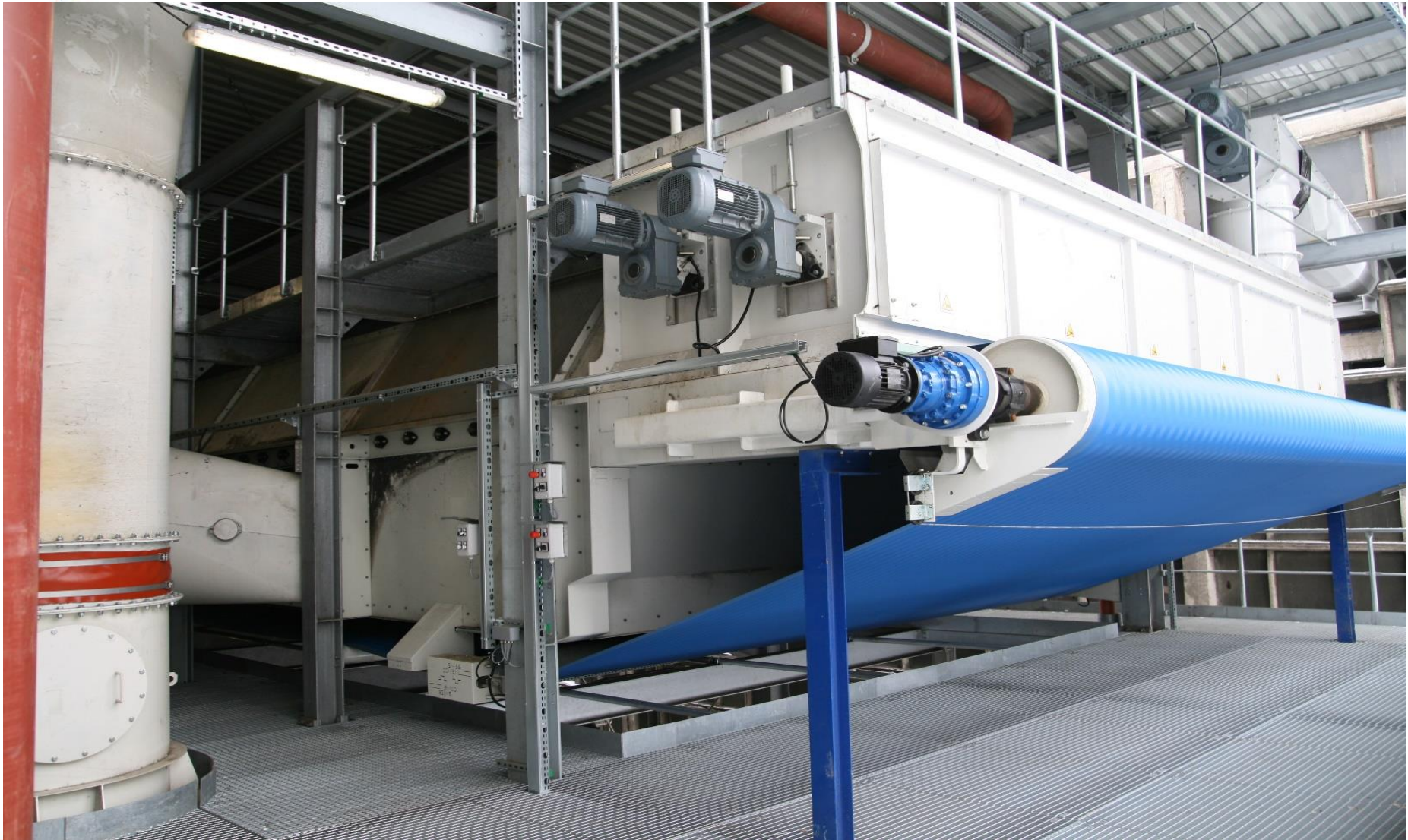
- 1. W CELU ZWIĘKSZENIA EFEKTYWNOŚCI PROCESU SUSZENIA ZASTOSOWANO SYSTEM PODWÓJNEJ WARSTWY.**
- 2. NAGRZEWNICE POWIETRZA NA OBIEGACH WODNYCH PRACUJĄ NA GLIKOLU – W TYM CELU ZASTOSOWANO WYMIENNIKI WODA / GLIKOL.**
- 3. PARA RETUROWA KIEROWANA JEST BEZPOŚREDNIO NA NAGRZEWNICE POWIETRZA.**

BUDOWA SUSZARNI WYSŁODKÓW





SUSZARNIA WYSŁODKÓW. POWIERZCHNIA SUSZENIA 550 m². (2x 275 m²)



SUSZARNIA WYSŁODKÓW



SUSZARNIA WYSŁODKÓW



SUSZARNIA WYSŁODKÓW



SUSZARNIA WYŚŁODKÓW



SUSZARNIA WYSŁODKÓW



KOGENERACJA- 1,5 MW MOCY ELEKTRYCZNEJ, 1,7 MW MOCY CIEPLNEJ



KOGENERACJA- 1,5 MW MOCY ELEKTRYCZNEJ, 1,7 MW MOCY CIEPLNEJ



SUSZARNIA WYSŁODKÓW



SUSZARNIA WYSŁODKÓW



PODSUMOWANIE I EFEKTY

- 1. ILOŚĆ WYKORZYSTANEJ ENERGII CIEPLNEJ ODPADOWEJ STANOWI 73,3%, CAŁKOWITEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ NIEZBĘDNĄ DO UZYSKANIA 10 t/h WYSŁODKÓW O WILGOTNOŚCI 11%.**
- 2. WYKORZYSTANIE DODATKOWEJ ILOŚCI PARY Z KOTŁOWNI UMOŻLIWI ZWIĘKSZENIE PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ O 0,7 MWh.**
- 3. PRODUKCJA WYSŁODKÓW SUSZONYCH W OKRESIE KAMPANII WYNIESIE OK. 24 000 TON.**
- 4. DEFICYT ENERGII ELEKTRYCZNEJ ZOSTANIE UZUPEŁNIONY Z NOWEGO UKŁADU KOGENERACYJNEGO. CIEPŁO ODPADOWE Z TEGO UKŁADU ZOSTANIE WYKORZYSTANE DO SUSZENIA WYSŁODKÓW.**
- 5. ZASTOSOWANIE UKŁADU KOGENERACYJNEGO ZABEZPIECZA CUKROWNIĘ WE WŁASNĄ ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ, NIE TYLKO PRZEZ OKRES KAMPANII ALE RÓWNIEŻ PRZEZ ZNACZNĄ CZĘŚĆ OKRESU REMONTOWEGO.**
- 6. CIEPŁO W OKRESIE REMONTOWYM ZOSTANIE WYKORZYSTANE NA CELE SOCJALNE ORAZ OGRZEWANIE SILOSÓW Z CUKREM.**



dziękujemy za uwagę