



**Проект реконструкції Білоцерківської ТЕЦ  
по частковому переводу її на спалювання твердого палива (вугілля)**

м. Біла Церква, 2013

# Зміст презентації

- Загальна характеристика ТЕЦ
- Передумови для реконструкції теплового обладнання
- Розглянуті варіанти відновлення теплових потужностей Білоцерківської ТЕЦ
- Порівняння технології ЦКШ та пиловугільної
- Властивості та переваги технології ЦКШ
- Застосування технології ЦКШ в світі
- Очікувані техніко-економічні результати реконструкції
- Попередній генеральний план
- Технічне рішення котла ЦКС компанії Foster Wheeler



# Загальна характеристика ТЕЦ

- Білоцерківську ТЕЦ введено в експлуатацію в 1971 році. Встановлена електрична потужність складає 120 МВт, тепла – 550 Гкал/год. Теплова схема ТЕЦ виконана з поперечними зв'язками по парі і живильній воді. Розташування турбоагрегатів у машинному залі – поперечне.
- Склад основного обладнання:
  - 2 парові турбіни ПТ-60-130/13
  - 3 парових котли - ст.№1 БКЗ-360-140ПТ, ст.№2,3 БКЗ-140-320ГМ
- Основне паливо – газ, мазут
- Основні споживачі тепла – м. Біла Церква, промислові підприємства міста
- Електрична схема ТЕЦ складається з головної розподільчої установки 6кВ та відкритої розподільчої установки 110кВ. Електроенергія від ТЕЦ відпускається в енергосистему України по двох ПЛ – 110 кВ на ПС 330 кВ “Білоцерківська”.
- Білоцерківська ТЕЦ є одним з містоутворюючих підприємств м.Біла Церква

# Передумови для реконструкції теплового обладнання

- ❑ Зношеність основного теплового та енергетичного обладнання внаслідок значного напрацювання – понад 250 тис. годин
- ❑ Можливі найближчими роками труднощі з балансуванням надходження і споживання в Україні природного газу та його висока вартість
- ❑ Профіцит на окремі марки вугілля вітчизняного видобутку, ціна на яке досить стабільна. В залежності від марок та калорійності вугілля, в цілому, вартість 1 Гкал при спалюванні природного газу вища за вартість 1 Гкал при спалюванні вугілля в середньому в 3-4 рази
- ❑ Враховуючи високий рівень паливної складової та відповідно тарифів на електричну енергію - 1,45 грн. ТЕЦ не зможе конкурувати в умовах реформування ринку електроенергії.

**На “сьогодні” теплове обладнання ТЕЦ має критичну зношеність, потребує значних операційних затрат. Подальша експлуатація ТЕЦ потребує капітальних вкладень для забезпечення безперебійного та надійного теплопостачання і генерації електроенергії**



# Розглянуті варіанти відновлення теплових потужностей Білоцерківської ТЕЦ

В ході розробки стратегічного плану відновлення теплових потужностей Білоцерківської ТЕЦ, було розглянуто наступні напрямки:

□ Встановлення парогазового блоку:

“+”: таке рішення дозволило б підвищити ефективність роботи ТЕЦ та відновити ресурс обладнання

“-”: 1. високий кінцевий тариф на електро (1,1-1,3 грн./кВт) та теплову енергію (420- 450 грн./Гкал)

2. для забезпечення теплових навантажень необхідне встановлення ПГУ потужністю 220 Мве, що потребує, в свою чергу реконструкцію мереж видачі електричної потужності

3. ПГУ потребує подальшого спалювання газу

□ Враховуючи викладене, стратегічним напрямком відмову від використання газу, в ході розроблення техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) було розглянуто три варіанти реконструкції:

✓ **варіант 1** – реконструкція існуючого недобудованого котла ст. № 4 БКЗ – 420 з переведенням його на спалювання вугілля марок АШ або бітумінозних марок.

✓ **варіант 2** – установка нового вугільного котла з циркулюючим киплячим шаром продуктивністю 500 т/г для спалювання вугілля марок АШ та бітумінозних.

✓ **варіант 3** – установка нового пилувугільного котла з продуктивністю 500 т/г для спалювання вугілля марок АШ або бітумінозних з факельним спалюванням.

• Враховуючи проблеми використання газу, державну політику направлену на скорочення використання газу в балансі, а також профіцит окремих марок вугілля в Україні, пріоритетним напрямком стратегічного розвитку, було визначено перехід на спалювання вугілля.

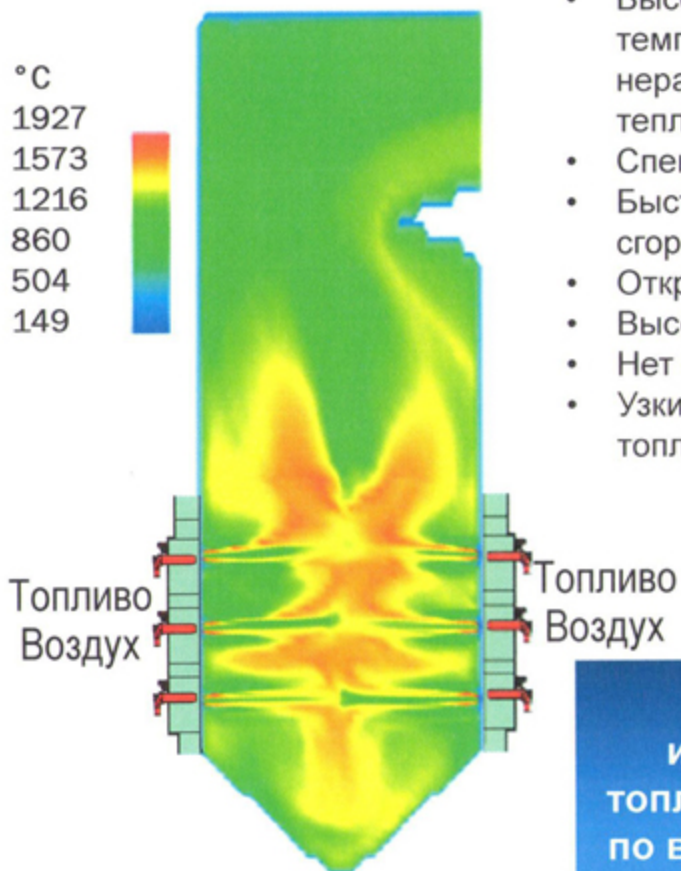
## Критерії для вибору технології ЦКШ (циркуляція киплячого шару)

- ❑ Вартість добудови котла ст.№4 з переведенням на спалювання вугілля співрозмірна з будівництвом нового котла з технологією ЦКШ (крім значних капітальних затрат на реконструкцію, необхідне будівництво обладнання по очищенні від сіркових та азотних сполук. Крім того, реконструйований котел зможе спалювати лише один тип вугілля. Разом з тим потужність реконструйованого котла №4, не дозволить забезпечити проходження ТЕЦ зимових максимумів теплового навантаження та потребуватиме включення в роботу існуючих газових котлів, що приведе до споживання газу та збільшення витрат на паливо.
- ❑ При виборі між пиловугільним котлом і котлом з технологією ЦКШ, перевагу було віддано котлу ЦКШ, з наступних причин:
  - ✓ Можливість використання в якості палива вугілля декількох марок з великим відхиленням характеристик
  - ✓ Особливості технології спалювання дозволяють досягти високий рівень екологічних параметрів, при цьому не використовуються установки для очищення від сіркових та азотних сполук.
  - ✓ Можливість використання до 20% біопалива, соломи, побутових відходів, тощо

**Використання котлів з технологією ЦКШ підтверджено європейським та світовим досвідом, дозволяє ефективно та екологічно використовувати декілька типів палива**



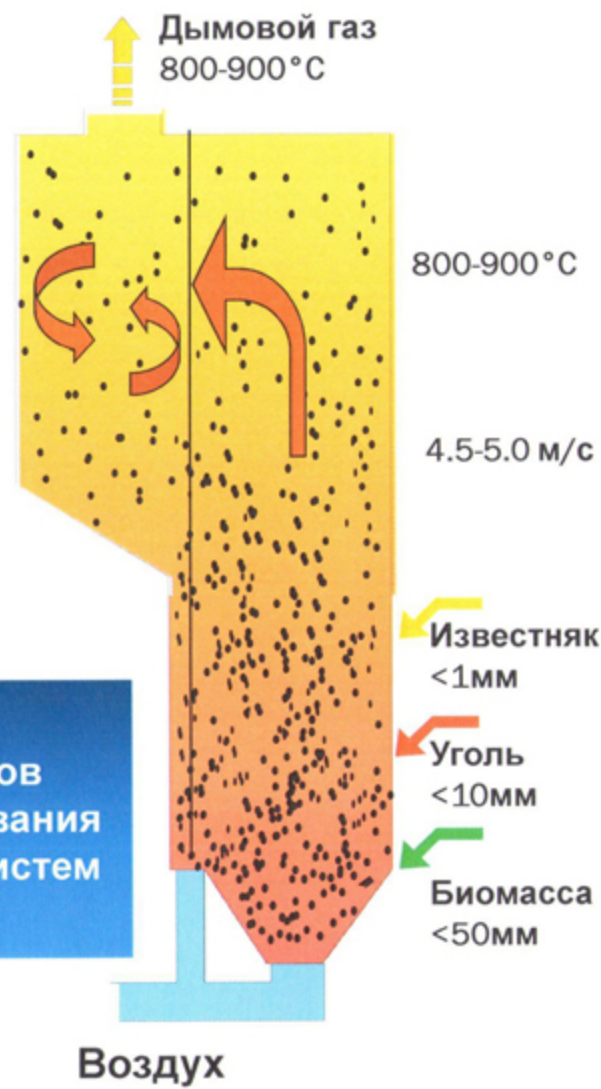
# Порівняння технології ЦКШ та пиловугільної



- Высокая температура, неравномерный теплообмен
- Спекание золы
- Быстрое сгорание
- Открытое пламя
- Высокие NOx
- Нет захвата SOx
- Узкий диапазон топлива

- Низкая, равномерная температура, равномерный теплообмен
- Медленное выгорание
- Нет пламени
- Низкие NOx
- Захват SOx
- Гибкость по топливу

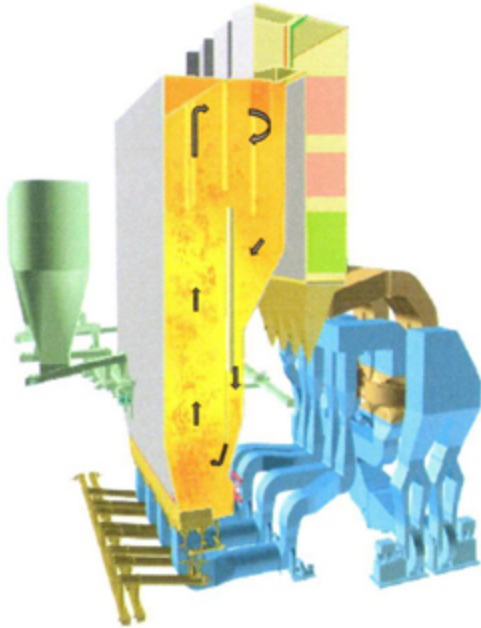
**Технология ЦКС позволяет использовать несколько видов топлива и обеспечивает требования по выбросам без применения систем серо- и азото-очистки**



# Властивості та переваги технології ЦКШ

## СВОЙСТВА

- Низкая температура в топке (800 – 900 °C)
- Горячий циркулирующий слой
- Длительное время нахождения в топке



## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Низкие выбросы NOx
- Возможность связывания серы в топке
- Дополнительный выигрыш от использования кальция в топливной золе для связывания серы
- Нет шлакования
  
- Широкий диапазон топлива
  - Сжигание нескольких видов топлива
  - Использование низкосортного топлива
  - Использование дополнительного топлива, напр., биомассы или шлама / осадка
- Нет угольных мельниц, макс. размер частицы 15 мм
- Нет пылеугольных горелок и пылепроводов
- Нет подсветки мазутом / газом на низких нагрузках или при ухудшении качества топлива
  
- Эффективное выгорание топлива
- Эффективное использование материала для связывания серы
- **За экологическими параметрами котельные установки ЦКС соответствуют экологическим нормам Евросоюза (Директива ЕЭС 2010/75)**



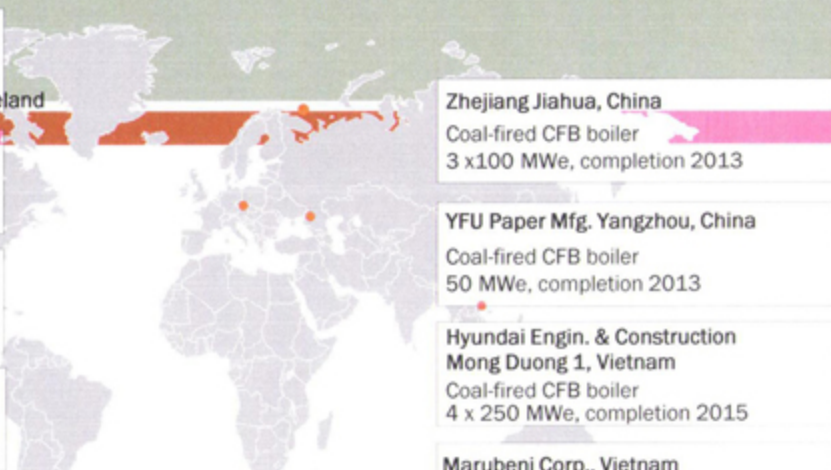
# Застосування технології ЦКШ в світі

## Foster Wheeler Global Power Group Приклади об'єктів що будуються, 09/13

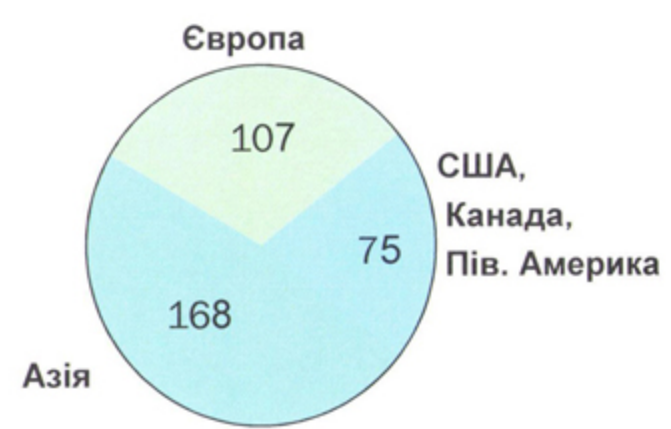
<b>Aughinish Alumina Refinery</b> Package boiler 94 MWth, completion 2015 Askeaton, Ireland
<b>Kraftingen Produktion AB</b> Örtofta, Sweden Biomass-fired CFB boiler 35 MWe, completion 2014
<b>Abener, Poland</b> HRSG 145 MWe, completion 2014
<b>KAP, Kladno, Czech Republic</b> CFB boiler 135 MWe, completion 2013
<b>OGK-6, Novocherkassk, Russia</b> Supercritical CFB boiler 330 MWe, completion 2014
<b>KCM SA, Bulgaria</b> WHB boiler 5 MWe, completion 2013
<b>Outotec RTP Bor, Serbia</b> WHB boiler 8 MWe, completion 2013
<b>Shell Rhein Power II, Germany</b> CFB Scrubber Unit 2 x 350 MWth, completion 2012/2013
<b>Votorantim Metais Zinco, Brazil</b> WHB boiler 6 MWe, completion 2014
<b>SCS Proyectos, Mexico</b> HRSG 2 x 49 MWe, completion 2013

<b>CH2M HILL Australia, Australia</b> Package boiler 3 x 185 MWe, completion 2016
<b>DAELIM Industrial, Philippines</b> Coal-fired CFB boiler 100 MWe, completion 2015
<b>OPG Power Generation, India</b> PC boiler 180 MWe, completion 2014
<b>Essar Power Salaya Ltd., India</b> Petcoke-fired CFB boiler 4 x 150 MWe, completion 2014

<b>Zhejiang Jiahua, China</b> Coal-fired CFB boiler 3 x 100 MWe, completion 2013
<b>YFU Paper Mfg. Yangzhou, China</b> Coal-fired CFB boiler 50 MWe, completion 2013
<b>Hyundai Engin. &amp; Construction Mong Duong 1, Vietnam</b> Coal-fired CFB boiler 4 x 250 MWe, completion 2015
<b>Marubeni Corp., Vietnam</b> Coal-fired PC boiler 2 x 300 MWe, completion 2013, 2014
<b>Vietnam Electricity, Vietnam</b> PC-Arch boiler 2 x 622 MWe, completion 2014
<b>Hyundai Engin. &amp; Construction Samcheok, South Korea</b> Supercritical CFB boiler 4 x 550 MWe, completion 2015
<b>Yeosu Cogen., Co., South Korea</b> CFB boiler 60 MWe, completion 2015
<b>Doosan Heavy Ind., South Korea</b> CFB boiler 350 MWe, completion 2015
<b>STX Electric Power, South Korea</b> PC-OTU boiler 2 x 595 MWe, completion 2016
<b>GS E&amp;C, Danjing, South Korea</b> CFB boiler 105 MWe, completion 2015



Котли ЦКШ по регіонах



# Очікувані техніко-економічні результати реконструкції

- Реалізація зазначеного проекту реконструкції, дозволить суттєво відновити ресурс теплового обладнання станції, що дозволить на багато років вперед забезпечити стабільну роботу ТЕЦ при цьому:
  - ❑ Зниження паливної складової в тарифах на тепло складе близько **3 разів**, а в тарифі на електроенергію в **4 рази** (діаграма 1, 2).
  - ❑ В результаті реконструкції буде відновлено ресурс теплового обладнання, покращаться техніко-економічні показники роботи ТЕЦ, скоротяться питомі витрати.
  - ❑ Зниження тарифів на тепло і електроенергію складе з 604,7 грн. до 246 грн./Гкал 358,7 та з 145 до 54,5 коп./кВт\*г . Відповідно, це створить додаткові передумови для забезпечення реконструкції теплових мереж міста та зниження собівартості продукції комунальних підприємств.
  - ❑ На рівні державного значення – реконструкція дозволить знизити споживання газу в обсязі близько **250 млн. м<sup>3</sup>** на рік, що в грошовому еквіваленті становить – **690 млн. грн.**
- **Короткий термін повної окупності проекту за рахунок зниження витрат на паливо.**
- **Зниження тарифів на теплову енергію сприятиме економії бюджетних коштів державних підприємств.**



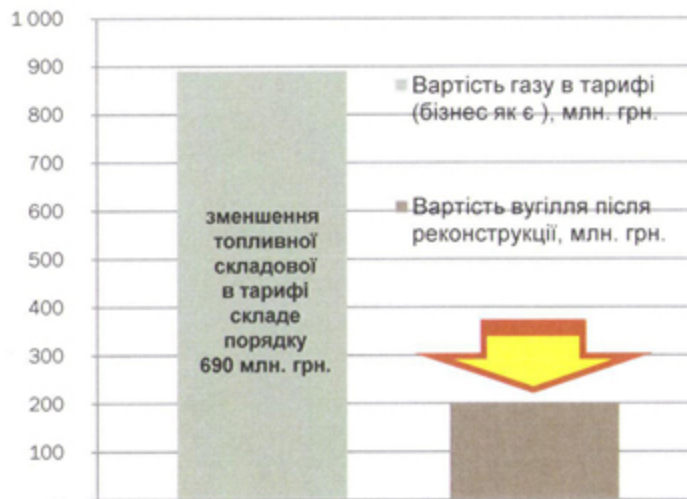
# Очікувані техніко-економічні результати реконструкції



Діаграма 1. Тарифи на електроенергію, коп./кВт\*год.



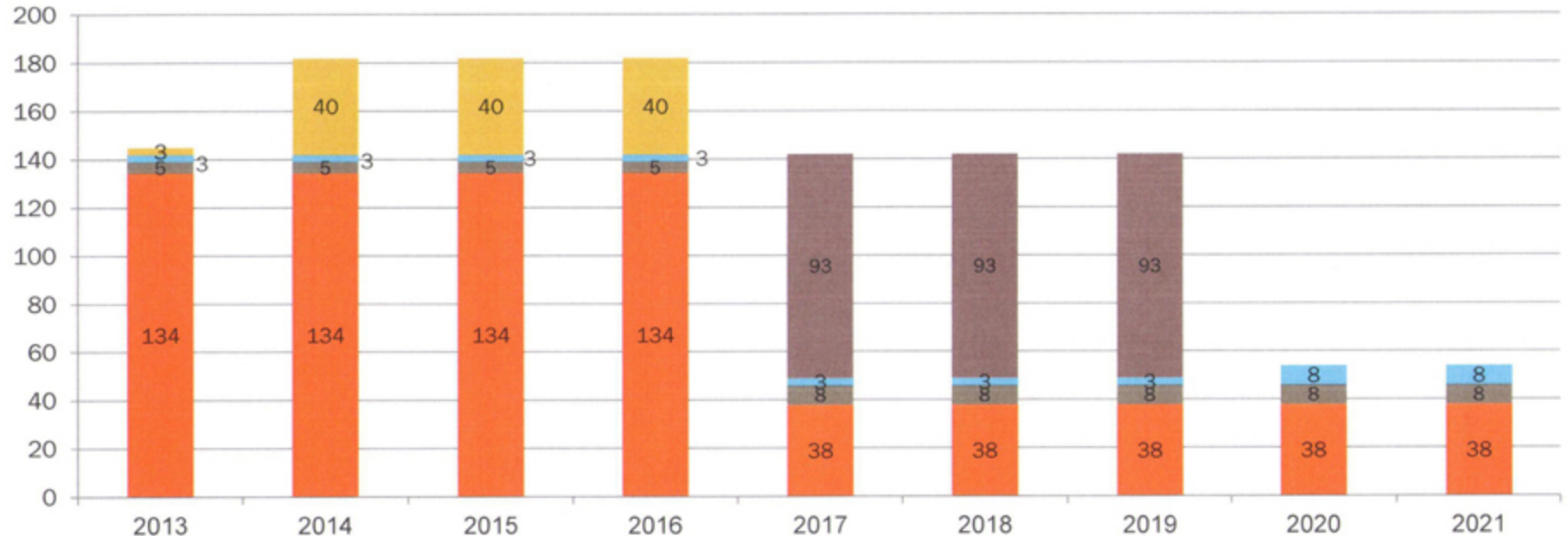
Діаграма 2. Тарифи на теплову енергію, грн./Гкал.



Діаграма 3. Порівняння вартості палива в тарифі БЦ ТЕЦ

# Тариф для будівництва ЦКС та повернення кредитів

Коп./кВт\*год.

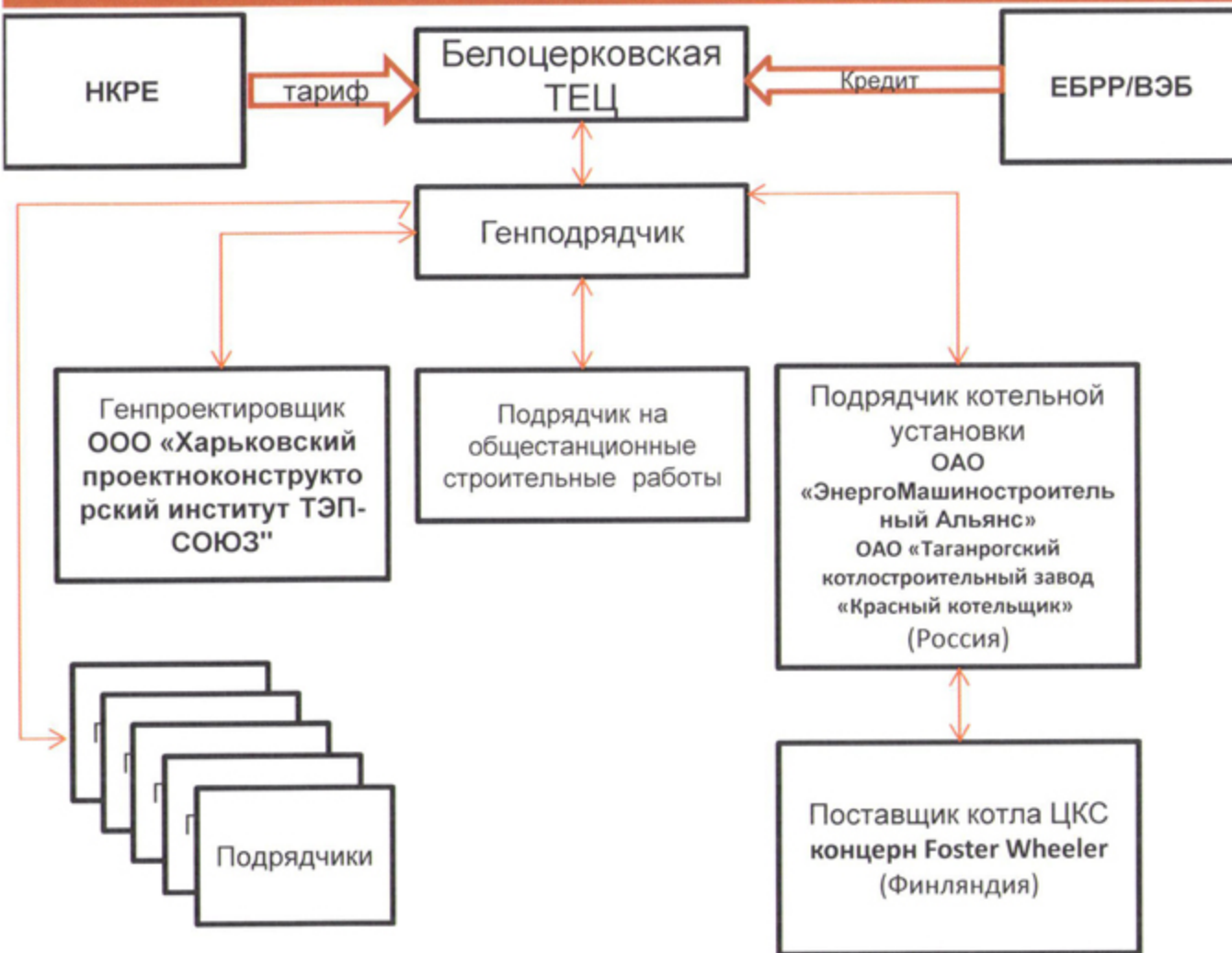


■ Повернення кредитів та відсотків інвестицій   ■ Кошти на ЦКС   ■ інвестиції   ■ опер. Витрати   ■ паливна складова



# Структура участников проекта

Информация о компаниях-интеграторах



Обладатель технологии, поставка частей котла ЦКС.

Foster Wheeler занимает лидирующую позицию в мире по поставкам технологии ЦКС. Компания входит в международный концерн Foster Wheeler AG. Компания Foster Wheeler Energia базируется в Финляндии, в городах Эспоо и Варкаус. Дочерние компании расположены в Швеции и Германии.



**ОАО «ЭнергоМашиностроительный Альянс» («ЭМАльянс»)**, входящее в состав энергомашиностроительного концерна ОАО «Силовые машины», – одна из крупнейших российских энергомашиностроительных компаний, имеющая международный опыт и компетенцию в области проектирования, изготовления и комплексной поставки оборудования котельного острова для тепловой энергетики, включая исполнение контрактов «под ключ» (EPC).

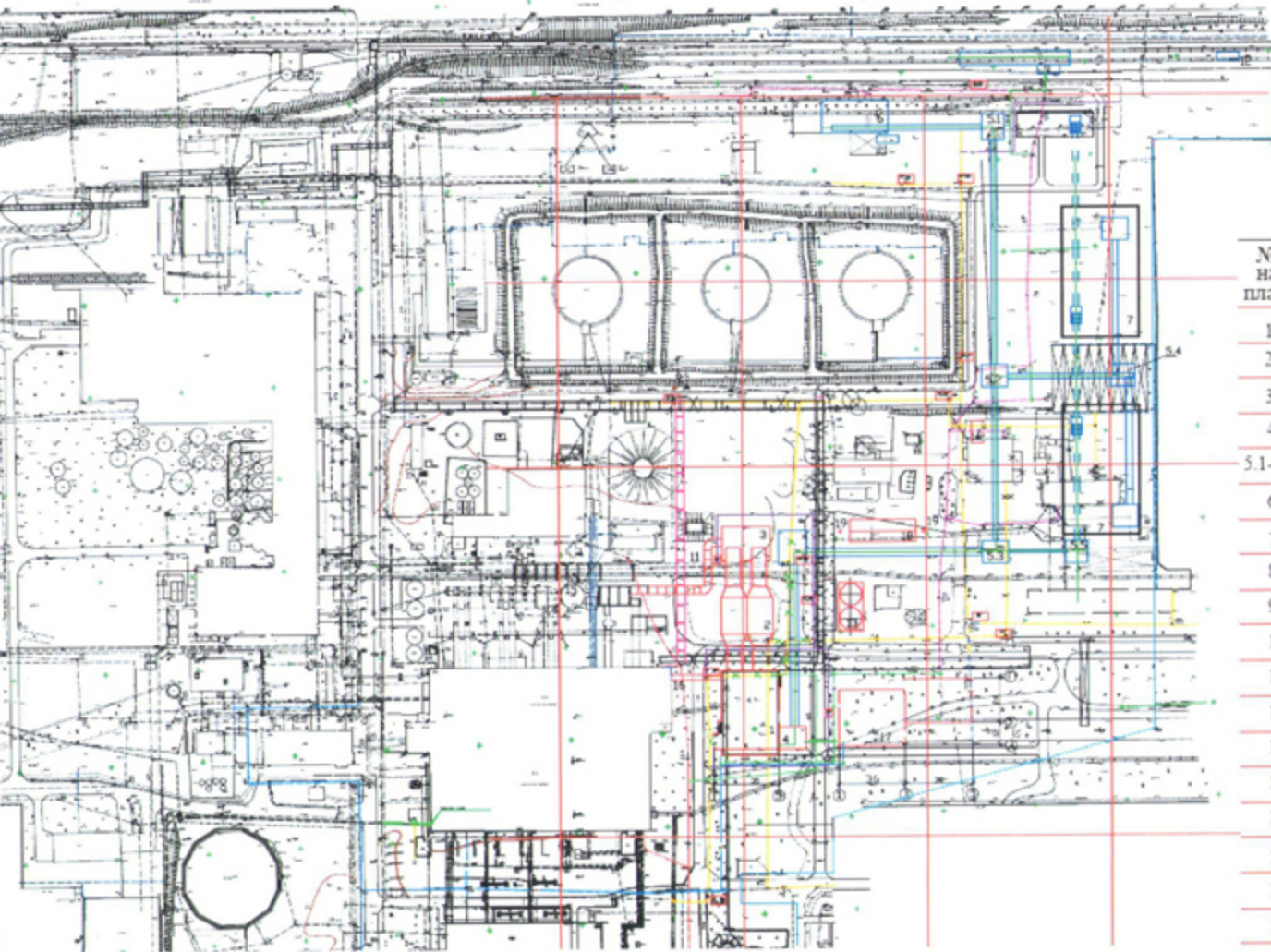


**ОАО «Таганрогский котлостроительный завод «Красный котельщик»**

Входит в состав энергомашиностроительного концерна ОАО «Силовые машины») – одно из крупнейших предприятий энергомашиностроительной отрасли страны. Каждая четвертая электростанция России, стран Содружества имеет котельное оборудование «Красного котельщика».



# Попередній генеральний план



Експлікація будівель та споруд

№ на плані	Найменування
1	Новий головний корпус у складі бункерного та котельного відділення
2	Споруда для установки електрофільтрів
3	Будівля димососного відділення
4	Башта пересипки
5.1-5.5	Вузли пересипки
6	Розвантажувальний пристрій
7	Два склади для різних типів вугілля з 30-ти добовим запасом
8	Естакада розвантаження несправних вагонів
9	Розморожуючий пристрій з прибудовою
10	Конвєсрні галереї
11	Газоходи котла
12	Вагонні ваги
13	Склад сухої золи
14	Навіс для бульдозерів
15	Існуюча димова труба
16	Перехідна галерея з існуючого головного корпусу в новий
17	Споруда вапнякового господарства
18	Двохсекційний горизонтальний відстійник
19	Насосна станція освітленої води
20	Дробильний пристрій
21	Установка пиловидалення



