

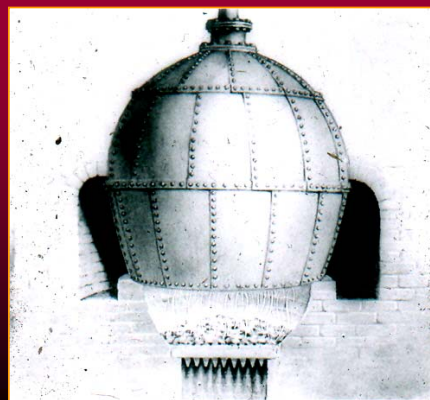
КЛАСИФИКАЦИЈА КОТЛОВА

ПРЕМА ХРОНОЛОШКОМ РАЗВОЈУ као и према конструктивним и другим особинама

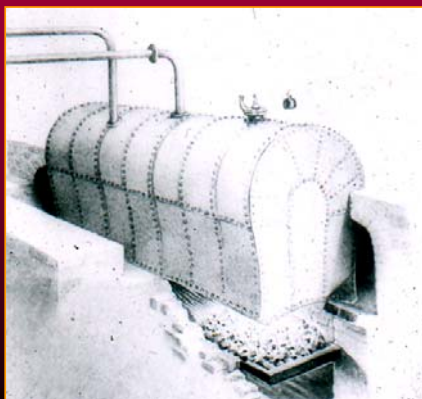
- *Цилиндрични котлови*
 - котлови без пламене цеви, котлови са једном пламеном цеви, котлови са две пламене цеви, котлови са димним цевима и комбиновани котлови.
- *Котлови са водогрејним цевима*
 - коморни котлови, секционални котлови, стрмоцевни котлови, котлови са једним добошем и котлови са више добоша.
- *Специјални котлови*
 - котлови са посредним испаравањем, котлови са гасним трактом под притиском и котлови утилизатори.

ЦИЛИНРИЧНИ КОТЛОВИ

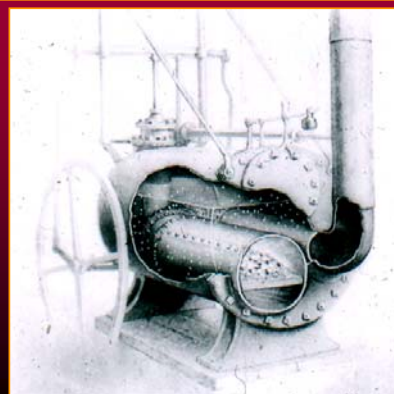
Котао Хаускок из 1720. године



Вагон котао из 1760. године



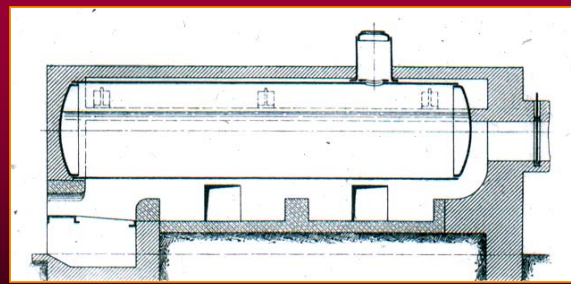
Котао Trevithick из 1804. године
(рана верзија котла са пламном цеви)



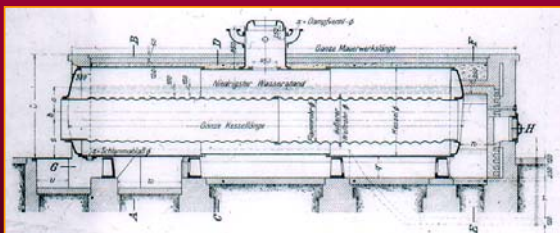
Херонова машина (вероватно први век пре нове ере)



Цилиндрични котло без пламене цеви

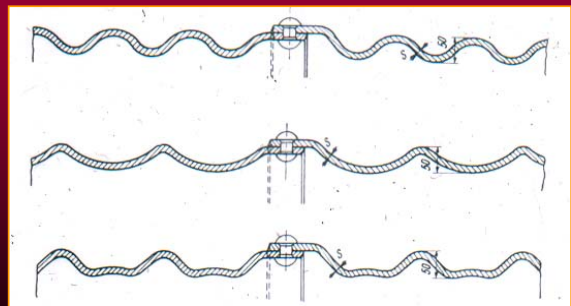


Цилиндрични котло са пламеном цеви

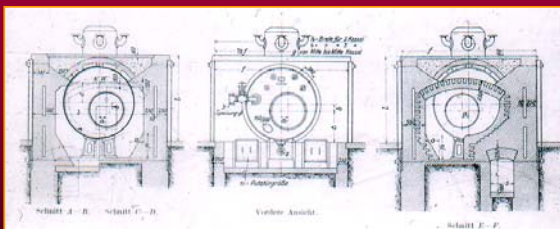


Начин израде пламених цеви

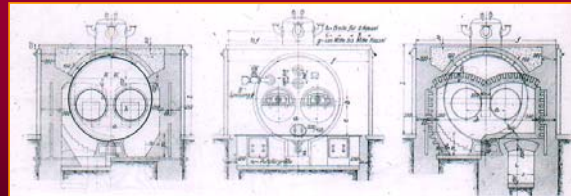
Fox Marrison Deighton



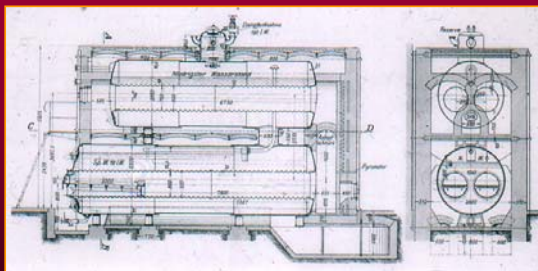
Цилиндрични котло са једном пламеном цеви



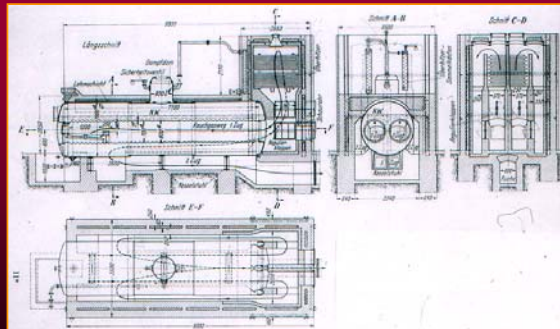
Цилиндрични котло са две пламеном цеви



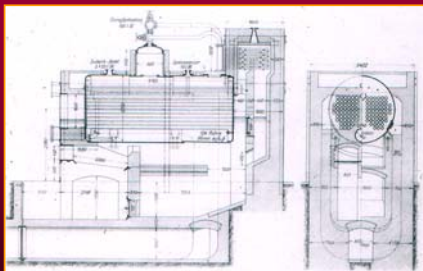
Двоструки цилиндрични котло са две пламене цеви



Цилиндрични котло са две пламене цеви и прегрејачем паре

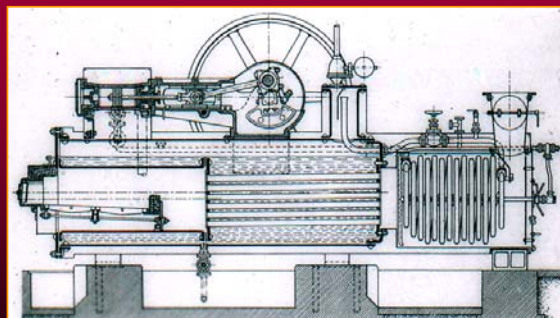


Цилиндрични котло са димним цевима



- Грејна површина
18,9 – 145,8 m²
- Дужина
1840 – 5610 mm
- Пречник
1255 – 1885 mm
- Број димних цеви
40 – 94
- Капацитет
10 – 12 kg/s

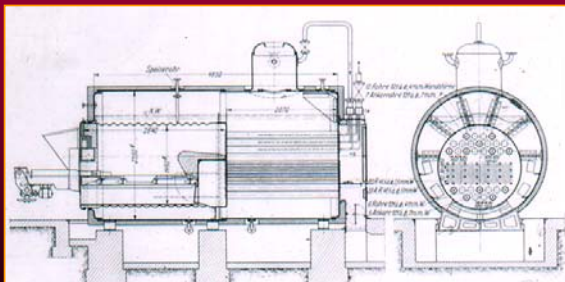
Цилиндрични котло са пламеном и димним цевима (локомобилски)



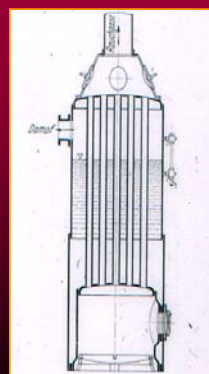
Цилиндрични котло са пламеном и димним цевима (Холандски котло)

Карактеристика му је да је троканални: преи канал горње, други канал средње и трећи канал доње димне цеви.

Котло поседује прегрејач паре, у облику Шмитовог прегрејача.

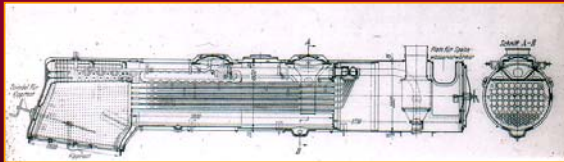


Вертикални цилиндрични котло са димним цевима

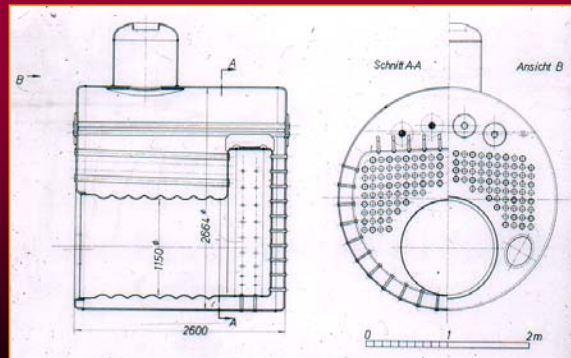


Локомотивски котло (цилиндрични котло са пламеном "кутијом" и димним цевима)

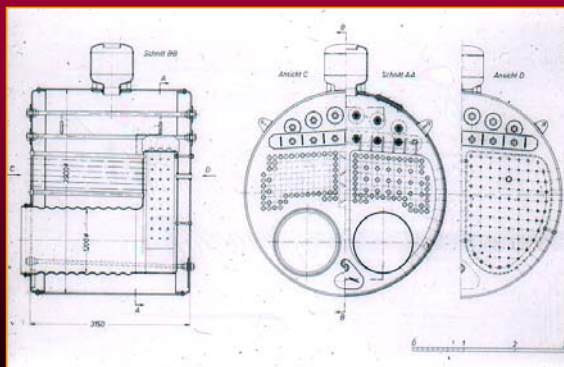
Шмитов прегрејач паре постављен у димним цевима



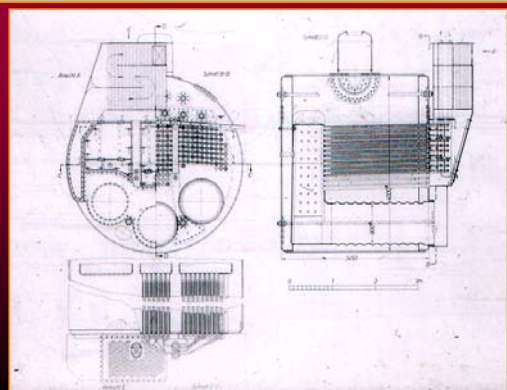
Шкотски котло са једном пламеном цеву



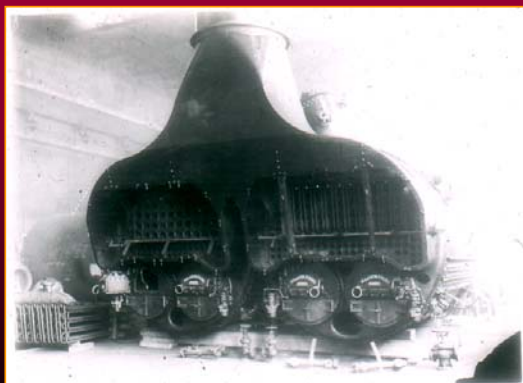
Шкотски котло са две пламене цеву



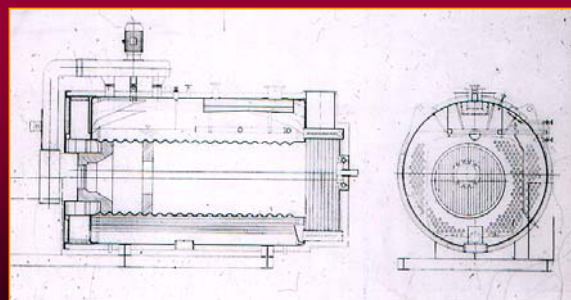
Шкотски котло са три пламене цеву
Шмитов прегрејач паре



Фотографија шкотског котла

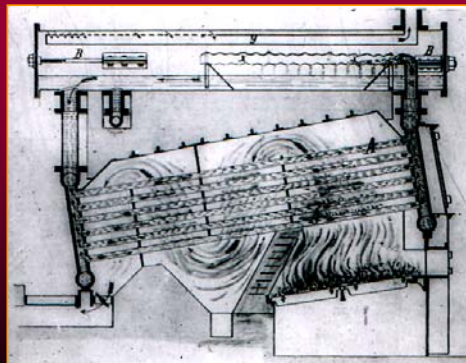


Котло Steambloc



КОТЛОВИ СА ВОДОГРЕЈНИМ ЦЕВИМА

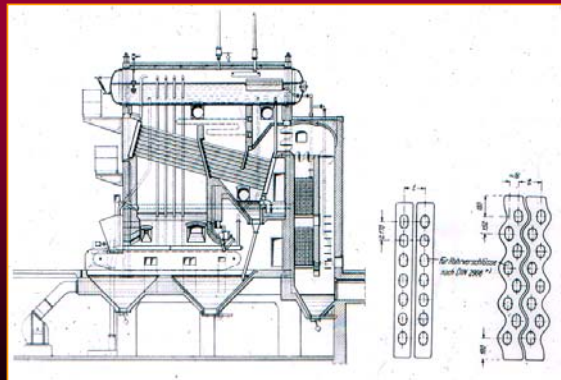
Коморни котло



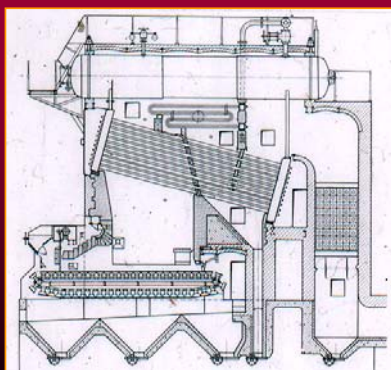
Фотографија коморе



Секционални котло са уздужним добошем

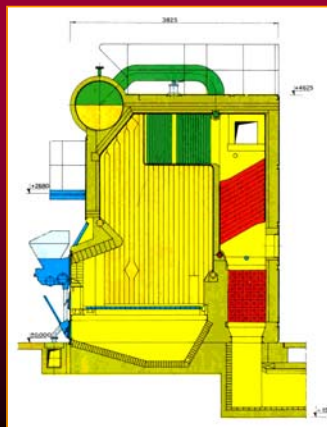


Секционални котло са уздужним добошем и прегрејачем паре

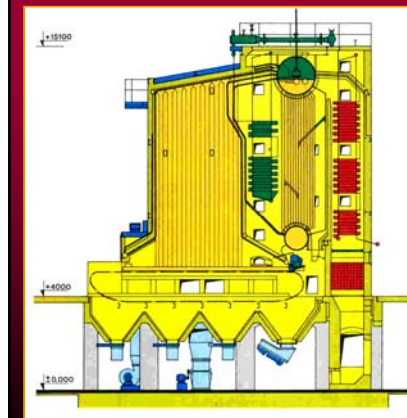
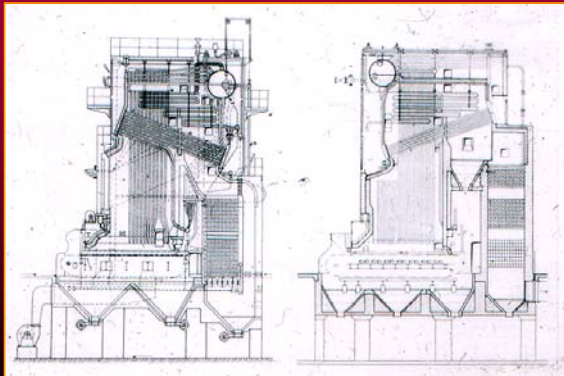


Котло за производњу засићене паре

- продукција $D = 0,556 \text{ kg/s}$
- радни притисак $p_r = 14 \text{ bar}$
- сагоревање у споју на равной непокретној решетки са ПМУ
- озрачени испаривач (ложиште)
- конвективни испаривач
- регистарски испаривач



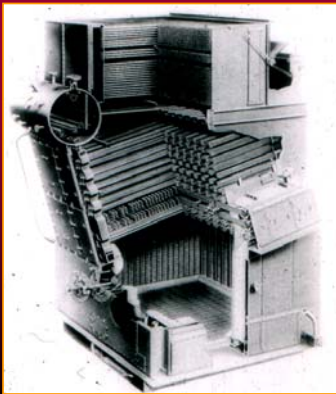
Секционални котло са задњим и предњим попречним добошем



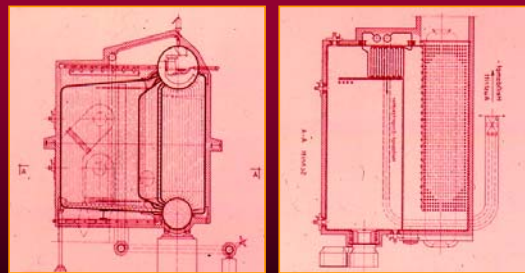
Котло за производњу прегрејане паре

- продукција паре
 $D = 6,250 \text{ kg/s}$
 - Притисак на излазу из прегрејача паре
 $p_s = 17 \text{ bar}$
 - температура паре
 $t_s = 400 \text{ }^\circ\text{C}$
 - озрачени испаривач
(пожиште)
 - конвективни испаривач
(вертикални конвективни гасни канал)
- Постављен је између два добоша са преградама за усмеравање струје димних гасова попречно на цевни сноп.

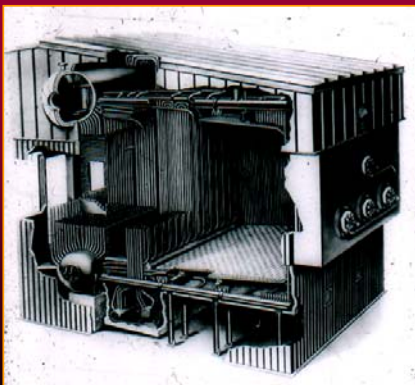
Фотографија бродског секционалног котла



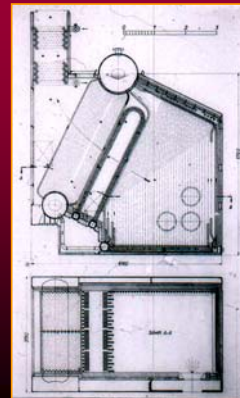
Котло Integral - копнени



Фотографија котла Integral са прегрејачем



Котло Integral – са прегрејачем



Фотографија котла Integral са пресејачем



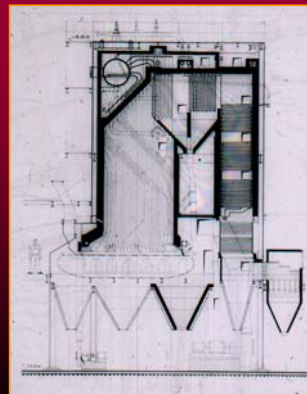
Фотографија котла Integral



Фотографија котла Integral

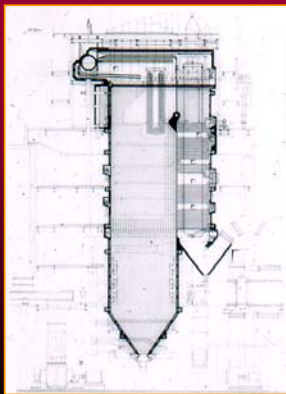


Једнобошни стрмоцевни озрачени котло са сагоревањем у слоју

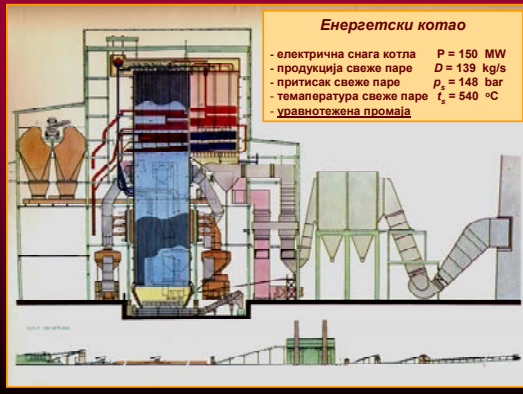


- $p_s = 67 \text{ bar}$
- $t_s = 500 \text{ }^\circ\text{C}$
- $D = 8,3 \text{ kg/s}$

Једнобошни стрмоцевни озрачени котло са сагоревањем у лету чврстог горива



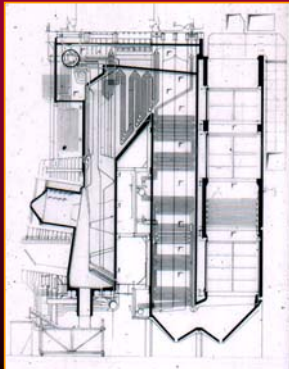
Једнобошни стрмоцевни озрачени котло за једну термоелектрану у Турској



Енергетски котло

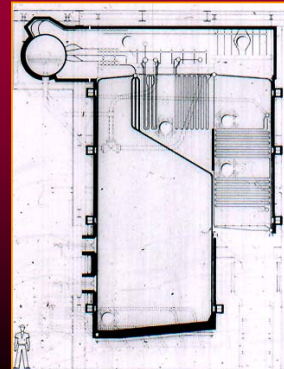
- електрична снага котла $P = 150 \text{ MW}$
- продукција свеже паре $D = 139 \text{ kg/s}$
- притисак свеже паре $p_s = 148 \text{ bar}$
- температура свеже паре $t_s = 540 \text{ }^\circ\text{C}$
- уравнотежена промена

Једнодобошни стрмоцевни озрачени котло са циклонским ложењем



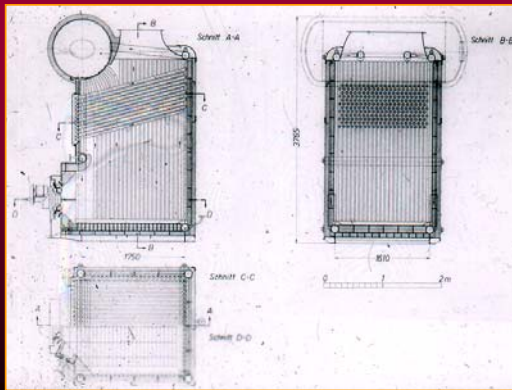
- $p_s = 145 \text{ bar}$
- $t_s = 525 \text{ °C}$
- $D = 63 \text{ kg/s}$

Једнодобошни стрмоцевни озрачени котло за течнo гoригo

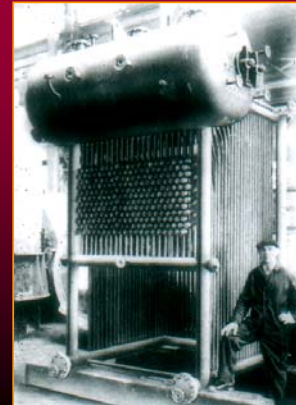


- $p_s = 67 \text{ bar}$
- $t_s = 420 \text{ °C}$
- $D = 12 \text{ kg/s}$

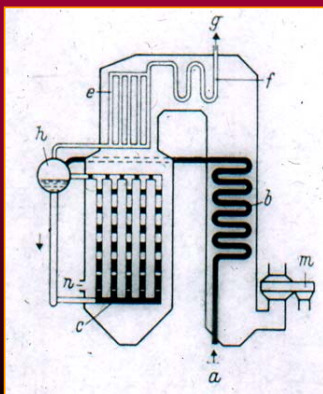
Котло са угаоним цевима



Фотографија котла са угаоним цевима

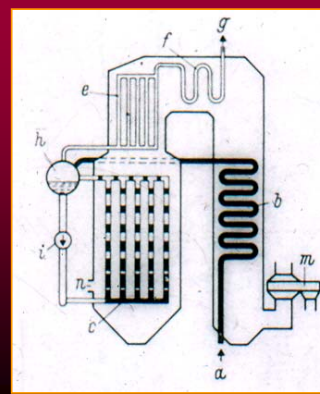


Шема котла са природном циркулацијом



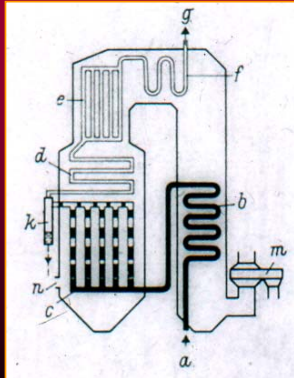
- а) Напојна вода
- б) Загрејач воде
- в) Испаривач
- г) Озрачени прегрејач паре
- д) Конвективни прегрејач паре
- е) Прегрејана пара
- ж) Добош
- з) Загрејач ваздуха
- и) Горионик

Шема котла са принудном циркулацијом



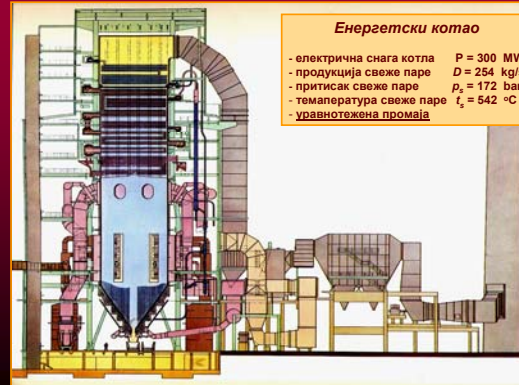
- а) Напојна вода
- б) Загрејач воде
- в) Испаривач
- г) Озрачени прегрејач паре
- д) Конвективни прегрејач паре
- е) Прегрејана пара
- ж) Добош
- з) Циркулациона пумпа
- и) Загрејач ваздуха
- п) Горионик

Шема котла са принудним прострујавањем (проточног котла) типа Sulzer



- a) Напојна вода
- b) Загрејач воде
- c) Испаривач
- d) Допунски испаривач – Прегрејач I
- e) Озрачени прегрејач паре
- f) Конвективни прегрејач паре
- g) Прегрејана пара
- h) Сепаратор паре
- i) Загрејач ваздуха
- n) Горњоник

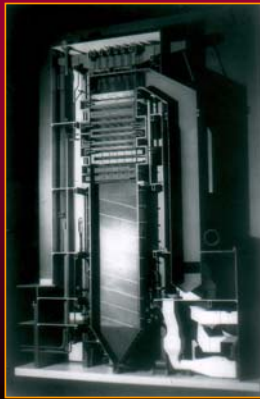
Котлоу Sulzer за термоелектрану електричне снаге 300 MW за мрки угљ (лигнит)



Енергетски котлоу

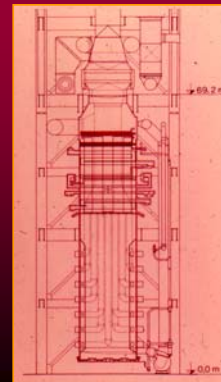
- електрична снага котла $P = 300 \text{ MW}$
- продукција свеже паре $D = 254 \text{ kg/s}$
- притисак свеже паре $p_s = 172 \text{ bar}$
- температура свеже паре $t_s = 542 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- уравнотежена промјана

Котлоу Sulzer за термоелектрану електричне снаге 740 MW за камену угљ



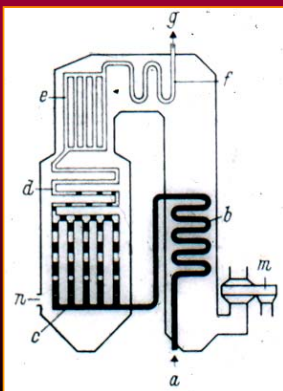
- $p_s = 201 \text{ bar}$
- $t_s = 535 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $D = 611 \text{ kg/s} = 2200 \text{ t/h}$
- $p_{sv} = 41,9 \text{ bar}$
- $t_{sv} = 535 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $D_s = 558 \text{ kg/s} = 2010 \text{ t/h}$

Котлоу Sulzer за термоелектрану електричне снаге 630 MW за земни гас и мазут



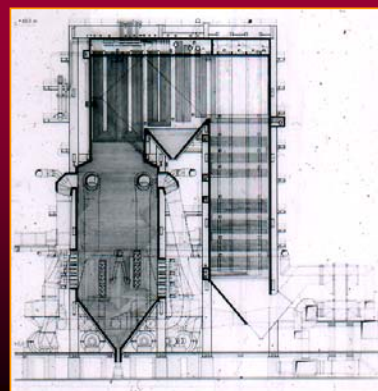
- $p_s = 175 \text{ bar}$
- $t_s = 530 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $D = 520 \text{ kg/s}$
- $t_{sv} = 530 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Шема проточног котла система Benson

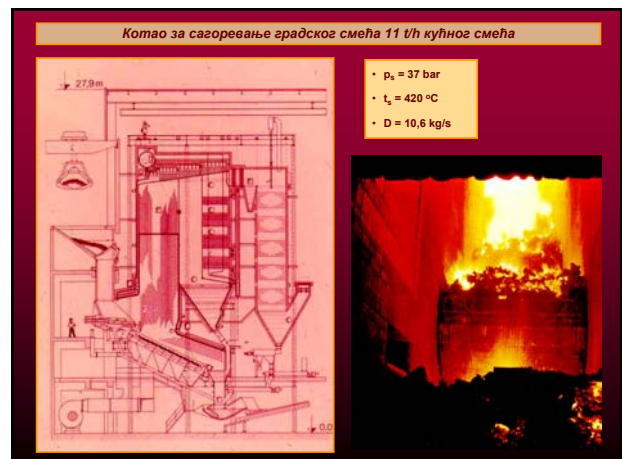
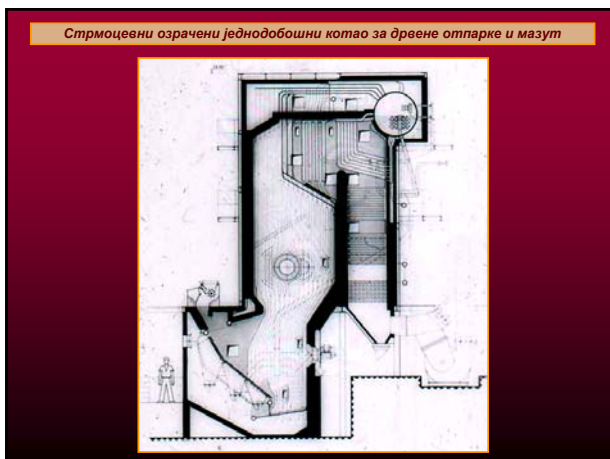
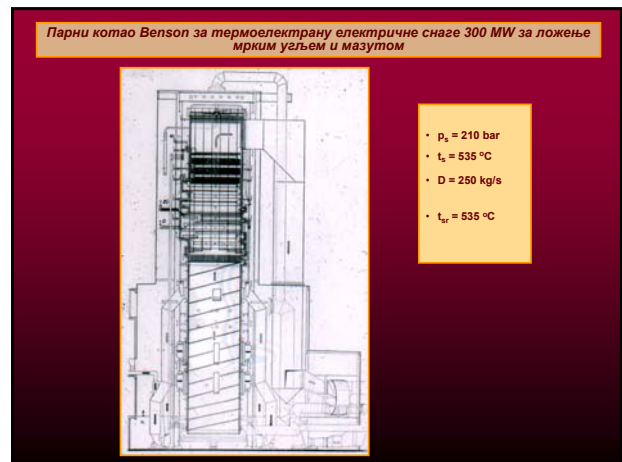
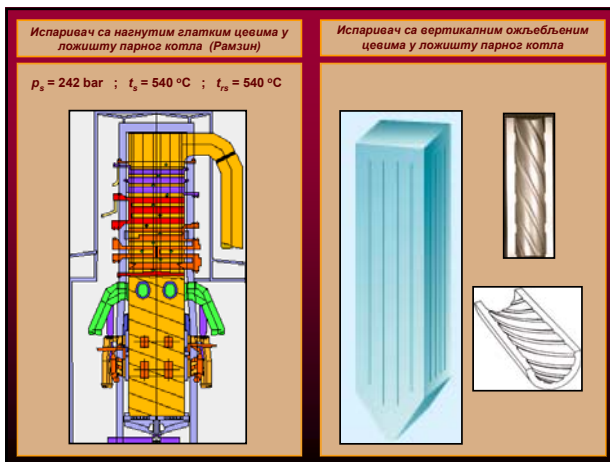
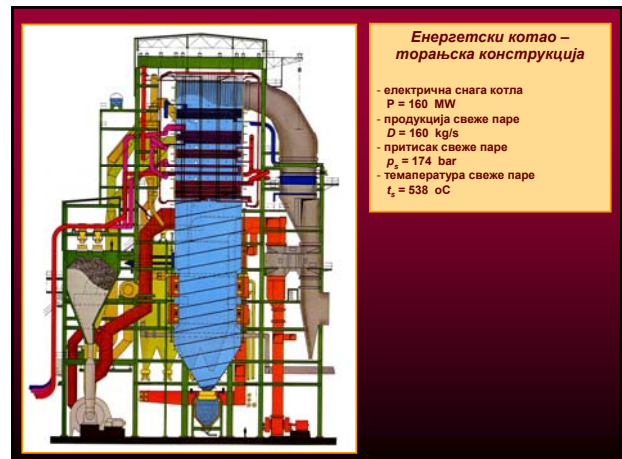
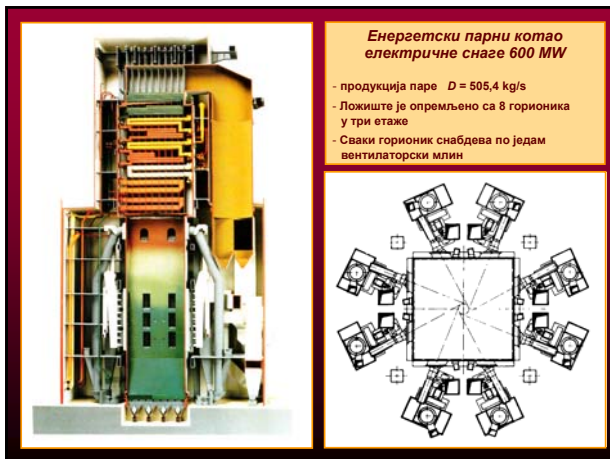


- a) Напојна вода
- b) Загрејач воде
- c) Испаривач
- d) Допунски испаривач – Прегрејач I
- e) Озрачени прегрејач паре
- f) Конвективни прегрејач паре
- g) Прегрејана пара
- h) Загрејач ваздуха
- n) Горњоник

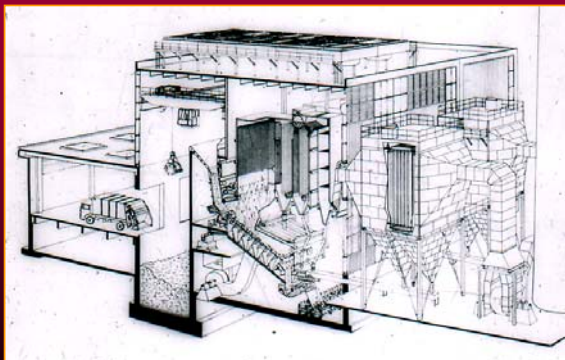
Парни котлоу Benson за термоелектрану електричне снаге 300 MW за лигнит



- $p_s = 192 \text{ bar}$
- $t_s = 530 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $D = 265 \text{ kg/s}$
- $t_{sv} = 530 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Изглед котла за градско смеће



Изградња термоелектране у Обреновцу



Транспорт котла Интеграл са гориоником



КОТЛОВСКИ УРЕЂАЈИ И ОПРЕМА

Вентилаторски млин - макета

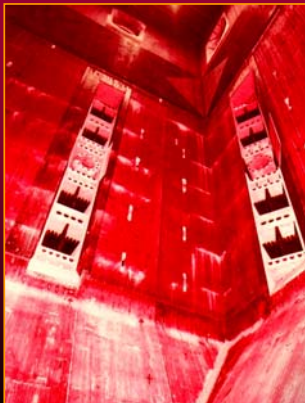
- 1) Део рецир. канала – улаз у млин
- 2) Довод угља и гасова у радно коло
- 3) Радно коло млина
- 4) Кућиште млина
- 5) Излаз аеросмеше из млина



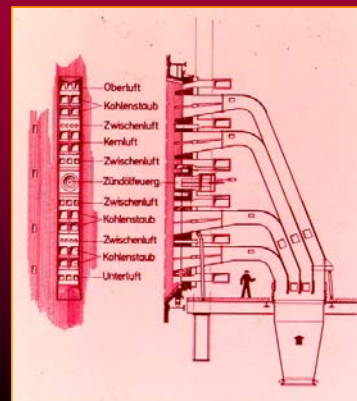
Изградња екранског зида ложишта



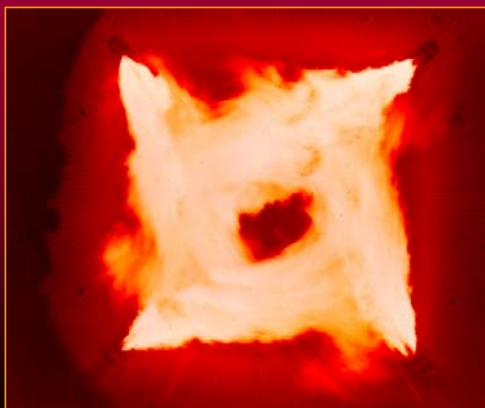
Поглед из ложишног левка на млазне горионике за угљени прах



Млазни горионик за угљени прах



Сагоревање у ложишту са угаоно постављеним горионцима



Горионик за течни гориво – поглед из ложишта



Горионик у раду



Унутрашњи уређаји добоша

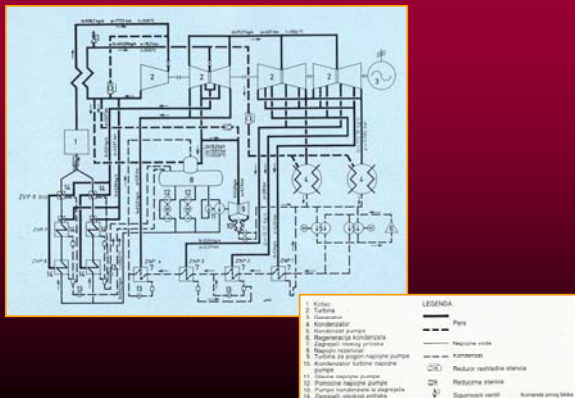


Израда добоша парног котла са штуцама

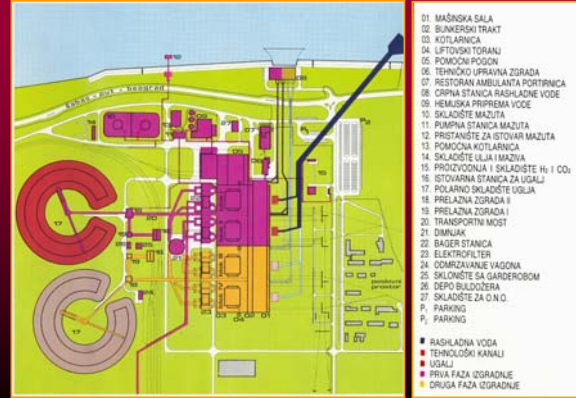


ТЕХНОЛОШКЕ ШЕМЕ ТЕРМОЕЛЕКТРАНА И ТОПЛАНА

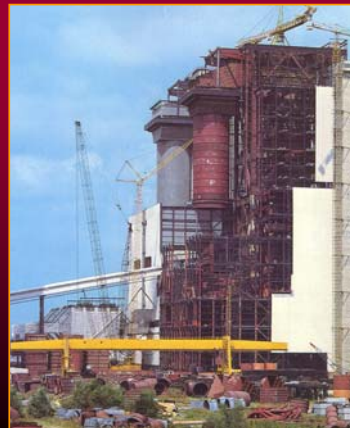
Технолошка шема термоелектране



Генерални план термоелектране



Макета генералног плана термоелектране



Енергетски котлови
снаге по 620 MW у
изградњи

Макета термоелектране – газдинство за угљ



Довоз угља у термоелектрану



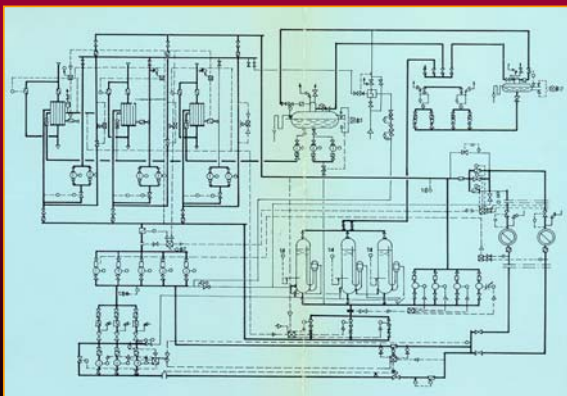
Депонија пепела



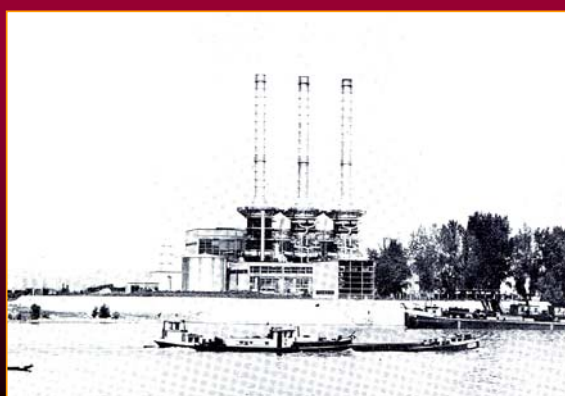
Макета термоелектране – водоснабдевање и машинска сала



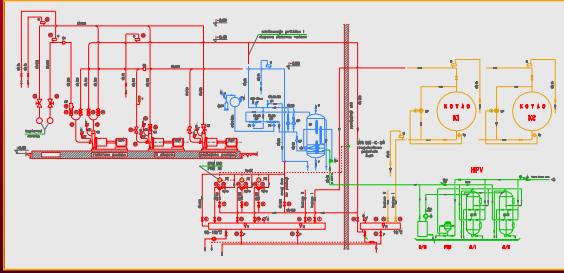
Технолошка шема термоелектране-топлате



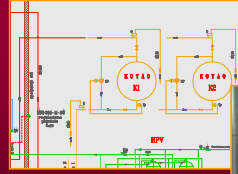
Снимак термоелектране-топлате Нови Београд са реке Саве



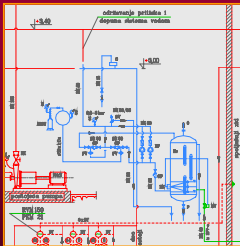
Технолошка шема топлане



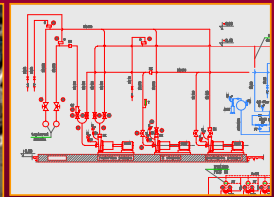
Технолошка шема топлане - топловодни котао на течно гориво



Технолошка шема топлане – експанзиони суд за одржавање притиска



Технолошка шема топлане – циркулационе пумпе



Технолошка шема топлане – хемијска припрема воде

