

**СРЕДЊА ТЕХНИЧКА ШКОЛА  
" МИХАЈЛО ПУПИН "**  
**КУЛА**

**П Р И П Р Е М А**

ЗА ИЗВОЂЕЊЕ НАСТАВЕ ЗА ШКОЛСКЕ 2009 / 2010. год.

Одсек : **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ**

Предмет : **ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА**

Разред : III одељење: 1 као: 3 - час време: 08.09.09. од 15,05 - 15,50 часова

Број наставног часа по плану и програму: 3

Наставна тема: ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА

Наставна јединица: Нуклеарне електране. Перспективе развоја  
и еколошки проблеми.

у Кули, 05. 09. 2009. год.

Предметни наставник:

**Марјан Љ. Иванов, проф. инж. ел.  
Специјалиста техничких наука**

# А: САДРЖАЈ ПЛАНА РАДА

## I . Подела целине на теме и информације:

- На почетку о развоју ЕЕС .
- Претварање енергије из једног облика у други облик
  - *Разлози брзог развоја електроенергетских система*
  - термоелектране: подела
  - основни делови термоелектране
  - Нуклеарне електране
  - Основни делови нуклеарне електране

## II . Значај наставне јединице у оквиру наставне теме:

Ова наставна јединица је значајна за ученике овог образовног профила јер стичу нова знања о електроенергетском систему, преносу и дистрибуцији електричне енергије

# Б : П Л А Н И З В О Ћ Е Њ А Н А С Т А В Е

1. Тип часа : Обрада новог градива.

2. Образовно - васпитни задаци:

а) Образовни задаци – ученици ће научити:

- шта то ЕЕС

- Како се врши производња и пренос електричне енергије у термоелектранасма и нуклеарним електранама

- Подела термоелектрана

б) Васпитни задаци

- развијање мишљења о значају електричне енергије за функционисање савремене цивилизације.

- развијање мишљења о значају уштеде електричне енергије и очувању животне средине.

### 3. Наставна техника :

- Видео пројектор, рачунар, инсталациони прекидачи , интернет презентација.

### 4. Литература коју користе ученици :

- Електроенергетика III разред Електротехничке школе Завод за уџбенике и наставна средства Београд 2002.год.  
(Аутор; Јован Николић)

### 5. Литература за припрему наставника :

- Електроенергетика III разред еле. школе Завод за уџбенике - Београд
- Електричне инсталације (Аутор Д. Петровић),
- **Електротермички уређаји**: Грађевинска књига Београд Аутор (Мило Мишковић)
- **Основе електротермије и електротермичка постројења**:  
Електротехнички факултет Београд 1994.год. Аутор: проф.др.Милан С. Јовановић
- **Електротермички уређаји за III – разред електротехничких школа**  
Завод за уџбенике и наставна средства Београд

### 3. Организација часа :

| Наставни час   | Место рада   | Облик рада               | Метода                    | Време      |
|--|--------------|--------------------------|---------------------------|------------|
| а) <b>Уводни део:</b> дати основне напомене о значају производње преноса и дистрибуцији ел. енергије   | Кабинет бр.1 | Фронтални                | Вербална                  | до 5 min.  |
| <b>б) Главни део:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- електроенергетски систем</li> <li>- термоелектране: подела</li> <li>- производња електричне енергије у термоелектранама</li> <li>- принцип рада нуклеарне електране; еколошки проблеми</li> </ul> | Кабинет бр.1 | Фронтално - Илустративна | Вербално – Демонстративна | до 35 min. |
| <b>в) Завршни део:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обнављање изложеног градива</li> <li>- да ли има нејасних питања</li> <li>- задати домаћи задатак</li> </ul>   | Кабинет бр.1 | Дијалoшка                | Фронтално<br>Говорна      | до 5 min.  |

## **УВОДНИ ДЕО ЧАСА 5 мин.**

Истакнути значај енергетике за свакодневни живот.

Шта су то ел. инсталације?

Шта је то струјно коло?

Где се врши производња електричне енергије за велике потрошаче?

-На ком принципу раде хидроелектране ?

-Који су основни делови хидроелектране ?

## **ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА 35 мин.**

### **1. ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА И МРЕЖЕ**

Електрична енергија представља облик енергије од највећег значаја за функционисање савремене цивилизације.

Живот модерног човека је готово незамислив без електричне енергије.

Због тога су производња и достава електричне енергије крајњим корисницима (потрошачима) изузетно важне делатности које се законски уређују на државном нивоу, а све више и на међународном нивоу, поготову када је у питању тржиште ове енергије.

*Енергија је неопходна за индустријски развој савременог друштва, а енергетски систем обично представља најскупљи систем у развијеним земљама.*

*Посебно место у енергетском систему заузима*  
***електроенергетски систем***

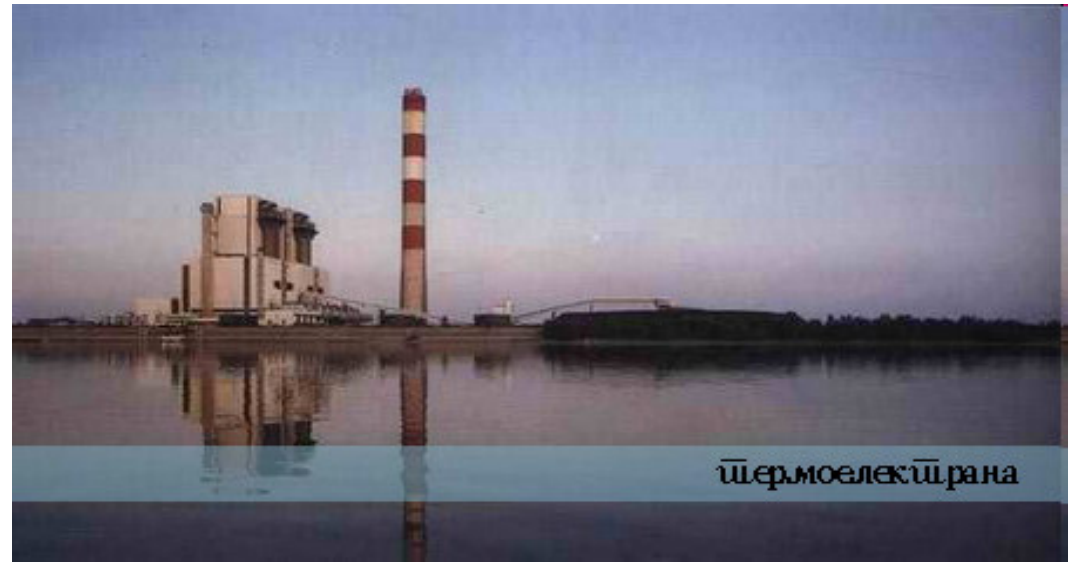
*Постоје разне дефиниције енергетике, од којих су неке дате у следећем прегледу:*



## Термоелектране

Термоелектрана је постројење у коме се хемијска или нуклеарна енергија горива (угаљ, уранијум, нафта, гас...) претвара у топлотну енергију, затим се топлотна енергија помоћу турбине претвара у механичку која се користи за покретање генератора електричне енергије.

У термоелектранама се хемијска енергија горива (угља, гаса или нафте) претвара у одговарајућим уређајима (котлови и турбине, гасни или дизел-мотори) у топлотну енергију, па затим у механичку; она се користи за покретање електричног генератора.



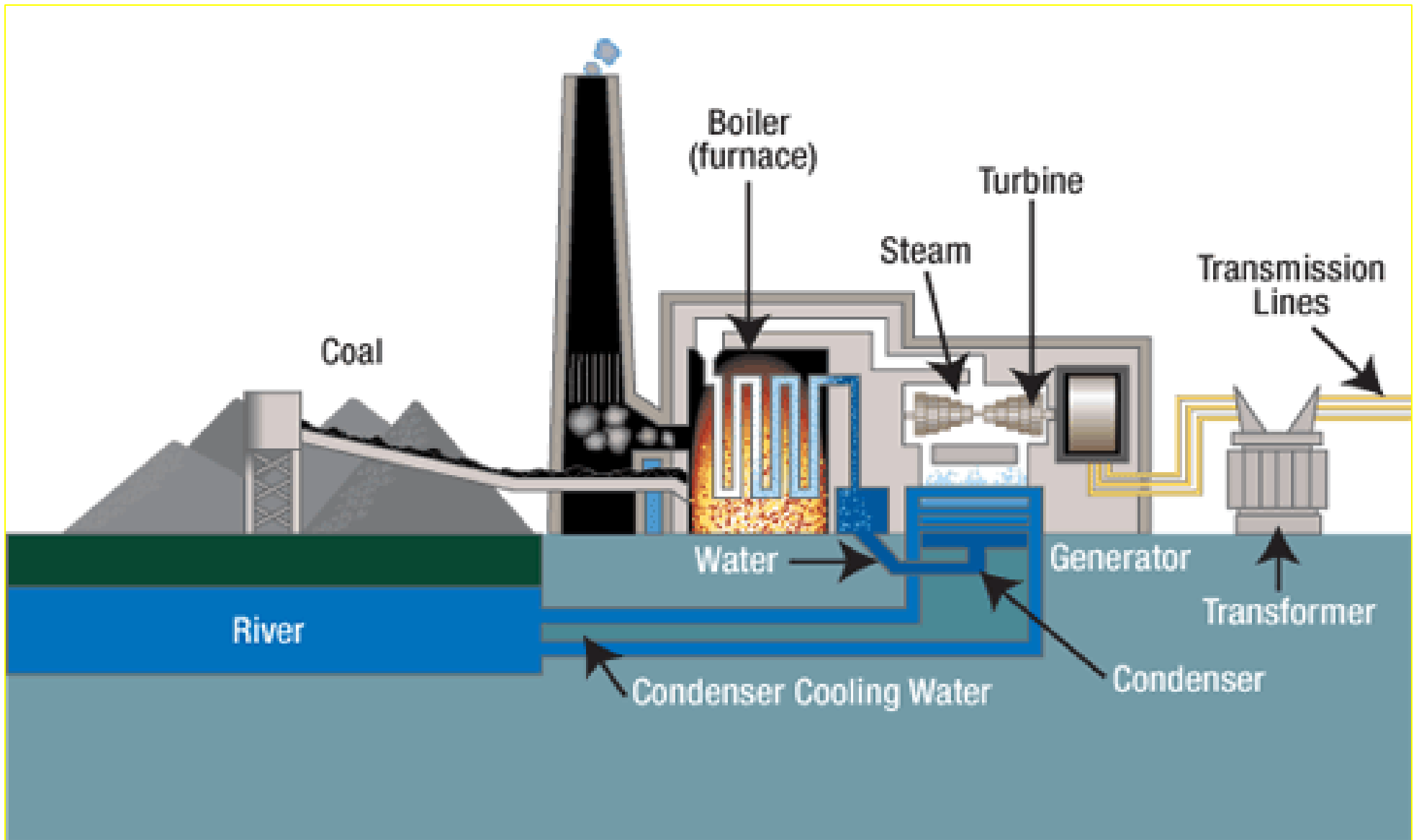
Према начину добијања механичке енергије која покреће генераторе, термоелектране се деле на:

Парне,

Гасне

и Дизел термоелектране





## Принцип рада

У ложишту сагорева гориво (угаљ, нафта, гас) и производи се топлотна енергија која загрева котао. Ради бољег сагоревања користе се вентилатори који убацују кисеоник у ложиште.

Загревањем воде у котлу добијамо водену пару која се користи за покретање турбине. За покретање турбине потребна је потпуно сува водена пара, па се за њено сушење користи прегрејач паре.

Тако осушена пара преноси се у парну турбину, која покреће генератор, који на свом излазу даје електричну струју.

Термоелектране се често граде као термоелектране-топлане (ТЕ-ТО), због бољег искоришћења енергије.

Паралелна производња електричне и топлотне енергије назива се когенерација.

Овде ће бити дат кратак опис технолошких целина и производње електричне енергије у термоелектранама на угаљ, које су код нас највише заступљене.

## Транспорт горива

Угаљ који се код нас користи у термоелектранама је обично лигнит, који има релативно малу доњу топлотну моћ (6-10 МЈ/кг).

Зависно од близине рудника, угаљ се од рудника до термоелектране превози на покретним тракама, камионима, железницом, обично сопственом пругом, или бродовима. Код железничког транспорта, да би се смањило време истовара, обично се користе специјални вагони код којих се у ходу отвара дно.



Вађење угља за потребе Термоелектране „Морава“  
са Површинског копа „Дрмно“.

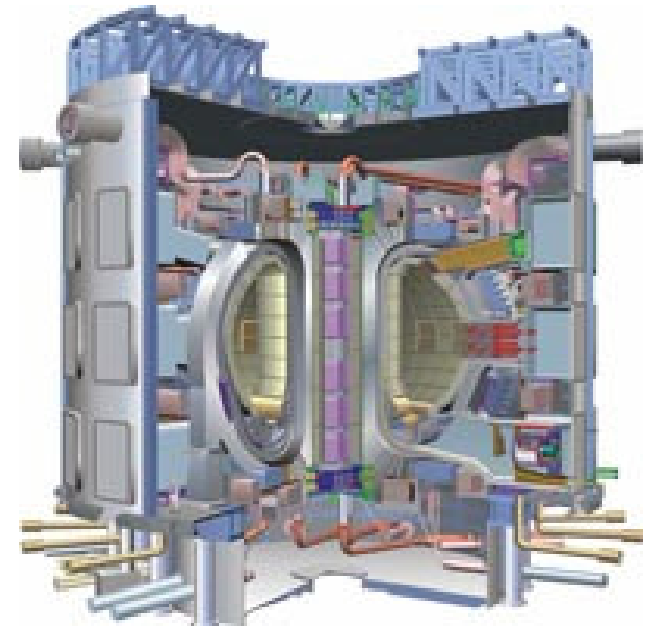


## Транспорт угља

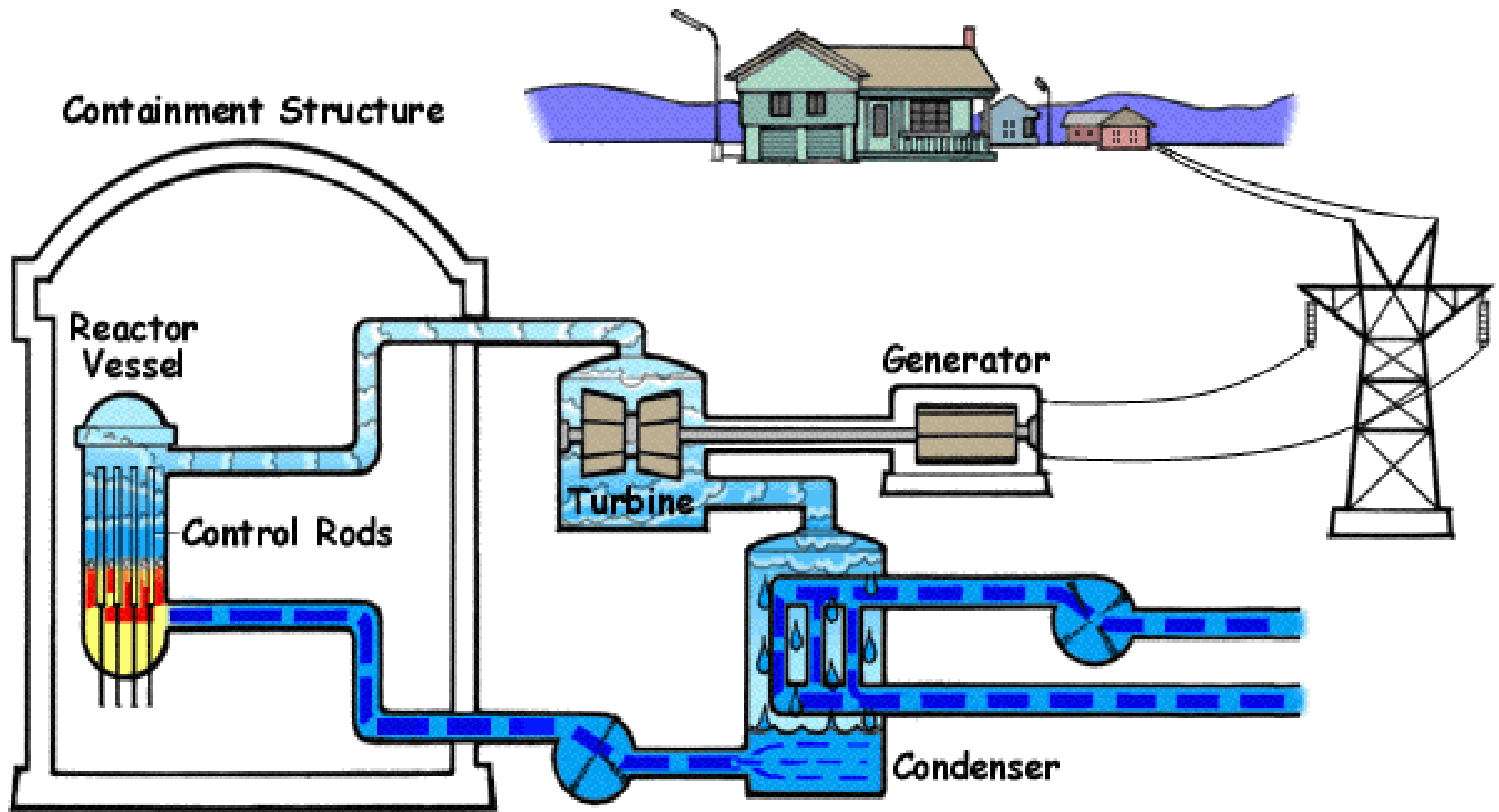


## Нуклеарне електране

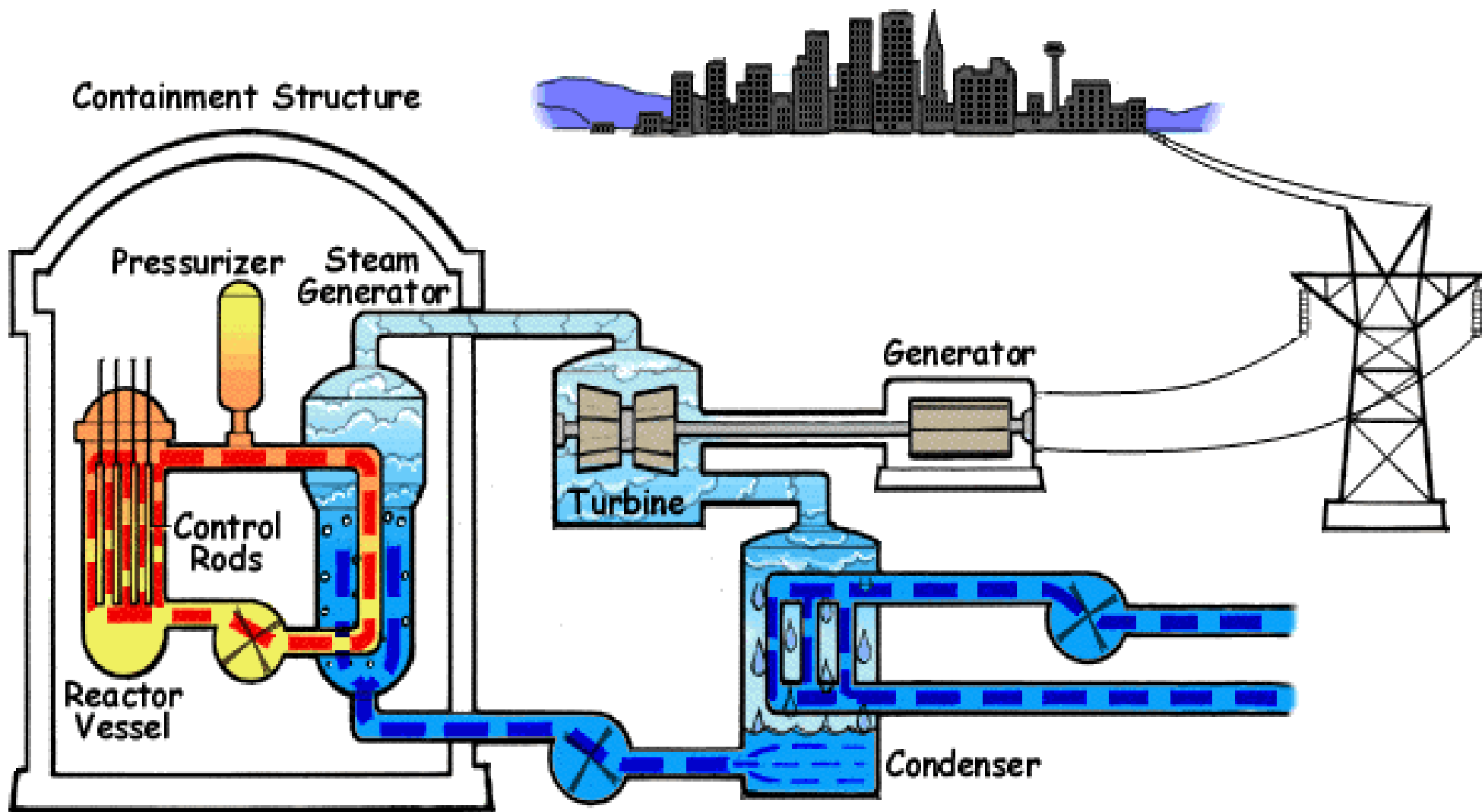
Нуклеарне термоелектране су постројења у којима се електрична енергија производи из топлотне енергије која се ослобађа у нуклеарним реакторима приликом распадања (фисије) атома нуклеарних горива (урана и плутонијума).



Пресек фузијског реактора



Једноставан концепт нуклеарног реактора



**ТРаспрострањенији тип нуклеарног реактора**

Разлика између *ТЕ* и *НЕ* је у томе што се у *ТЕ* генерисање топлоте и производња паре врши у котловском постројењу кроз хемијски процес сагоревања горива, док се у *НЕ* топлота генерише у реактору кроз процес фисије нуклеарног горива.

Нуклеарна фисија

**Фисија је** нуклеарна реакција цепања језгара тешких атома услед удара неутрона који носи довољно енергије.

## Нуклеарна фузија

**Фузија је** нуклеарна реакција спајања лаких атомских језгара у језгра нешто тежих, али такође лаких елемената, и може се упоредити са сагоревањем, тј. хемијским спајањем слабије везаних атома или молекула у хемијски јаче везане.

## Основни делови нуклеарних електрана

- заштитна зграда (контејмент, биолошки штит);
- нуклеарни реактор;
- генератор паре
- пумпе;
- суд за одржавање констатног притиска;
- класични системи

1 - заштитна зграда; 2 - нуклеарни реактор;

3 - суд за изједначење притиска;

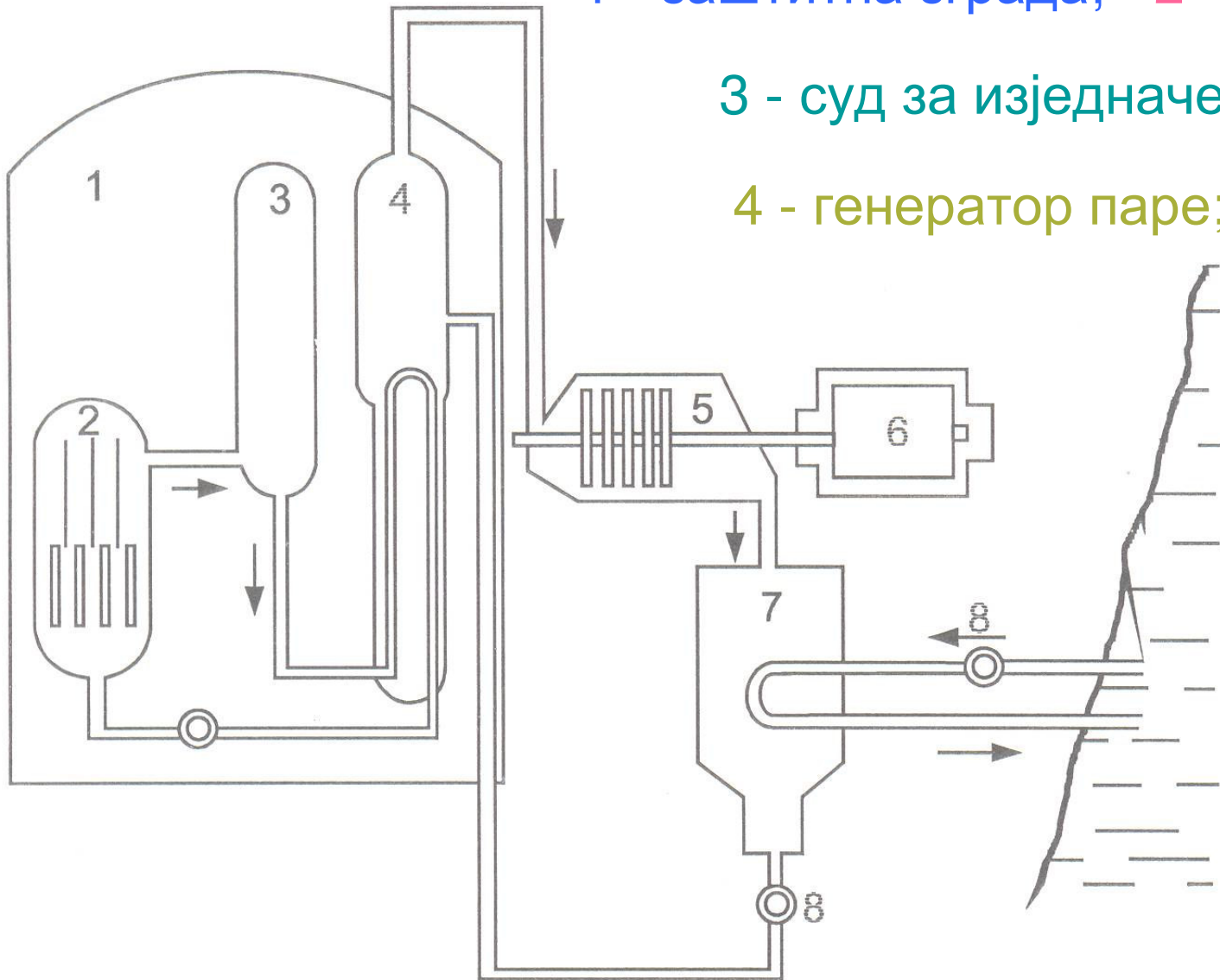
4 - генератор паре;

5 - турбина;

6 - генератор;

7 - кондензатор;

8 - пумпе



Слика 3-11 Основна шема нуклеарне електране



Чернобиљ, 20 година после  
Кијев - Пре 20 година догодила  
се чернобиљска катастрофа,  
највећа нуклеарна катастрофа  
у историји.



Последице и сада трпи више од  
1,5 милиона људи који живе у  
озраченој области.



Експлозија у чернобилском реактору у ноћи између

25. и 26. априла 1986. емитовала је 400 пута више радијације

него атомска бомба бачена на Хирошиму.

До катастрофе је дошло услед грешака руководиоца нуклеарке

који су изводили експеримент с радиоактивним изотопима.

Нуклеарни физичар Владимир Ајдачић каже да је радијација

била толико јака да је после четири

недеље стигла чак и до Америке.

"Дошло је експлозије језгра. То није била атомска експлозија, већ чисто хемијска експлозија, језгро се практично распукло, а огромна количина радиоактивних материја је сукнула у атмосферу, више од километар у висину, а ветар је почео полако да то носи на све стране", **објашњава он**

У инциденту је контаминирано 150.000 квадратних километара на подручју Украјине, Белорусије и Русије, зрачењу је било изложено најмање седам милиона људи, од којих је, према подацима британских научника, умрло или ће умрети између.

Држава која производи највећи удио своје електричне енергије у нуклеарним електранама јест Француска са 75% произведене електричне енергије у нуклеарним електранама.

## ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА 5 мин

У кратким цртама поновити наставно градиво са ученицима,  
и задати питања за домаћи.

Шта је то електроенергетски систем?

На ком принципу раде термоелектране?

Како делимо термоелектране?

На ком принципу раде нуклеарне електране?

Који су основни делови нуклеарне електране?

## За домаћи?

1. Како се врши производња и пренос електричне енергије?
2. Из чега се састоји ЕЕС?
3. Објасни принцип рада термоелектране?
4. Објасни принцип рада нуклеарне електране?
5. Нацртај основну шему нуклеарне електране?

**ДА ЛИ ИМА НЕЈАСНИХ ПИТАЊА ?**