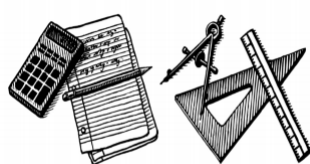




## ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ (ОИЕ) БИОМАСА



Проф. др Драгослава Стојиљковић  
др Небојша Манић, доцент  
др Владимир Јовановић, доцент



## Основне информације

### • Бодови

|                    |      |    |
|--------------------|------|----|
| • 2 теста          | 2x20 | 40 |
| • 2 колоквијума    | 2x10 | 20 |
| • 1 задатак        | 1x5  | 5  |
| • похађање наставе |      | 5  |



## Зашто ОИЕ?

- Обновљив извор енергије

Поуздано, сигурно и квалитетно снабдевање енергијом и енергентима
- Диверсификација извора енергије
- Смањење од увозне зависности фосилних горива
- Отварање нових радних места
- Повезивања енергетског система државе са енергетским системима других држава
- Заштита животне средине

Смањење емисије загађујућих материја
- Смањење глобалног загревања

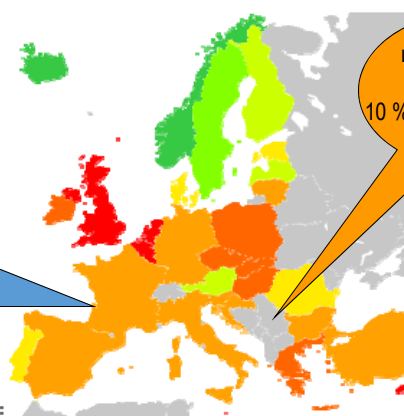


## ОИЕ у будућности – краткорочни планови



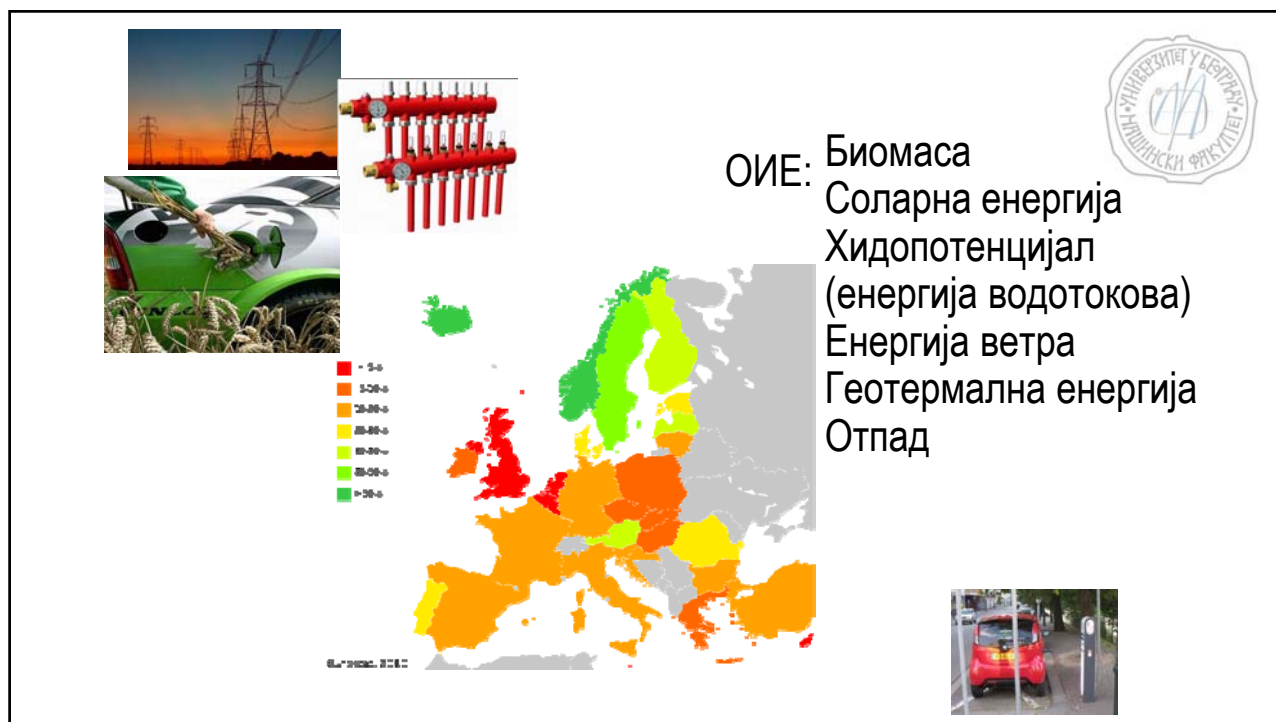
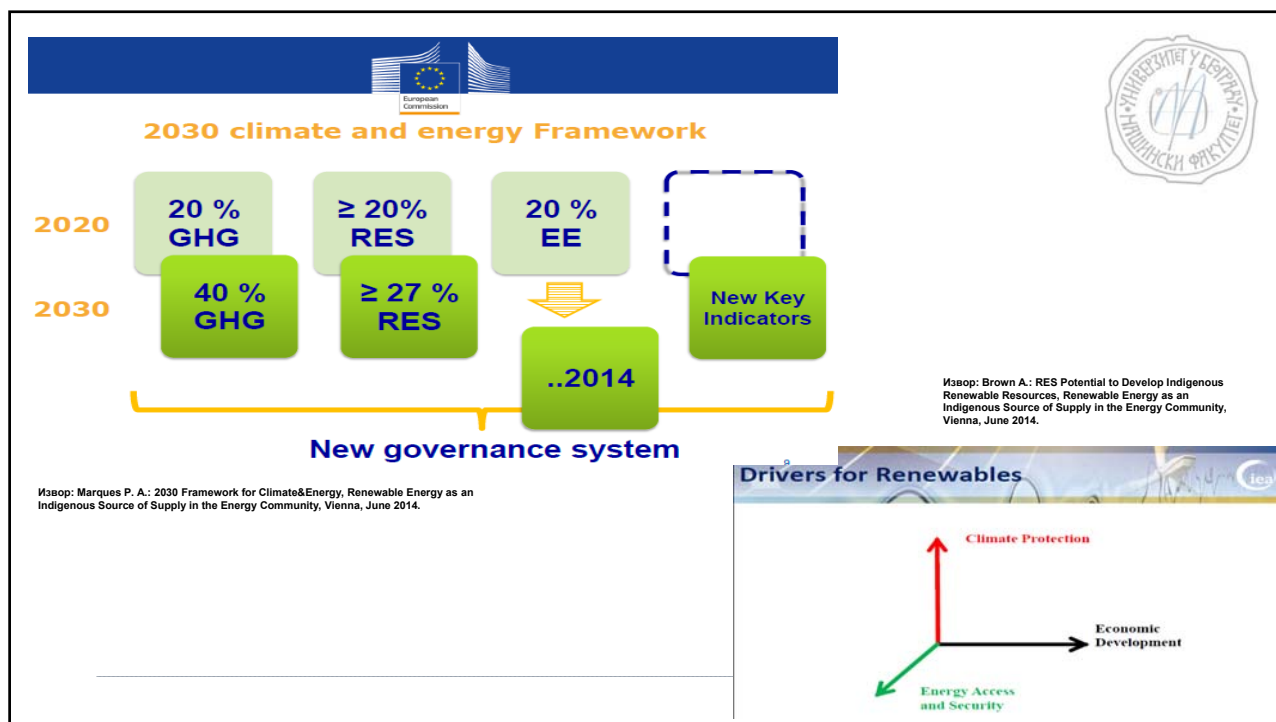
Директива 2009/28/ЕЗ:  
циљ ЕУ – 20 % ОИЕ у 2020. год.

10 % ОИЕ  
у 2020. год. у  
саобраћају



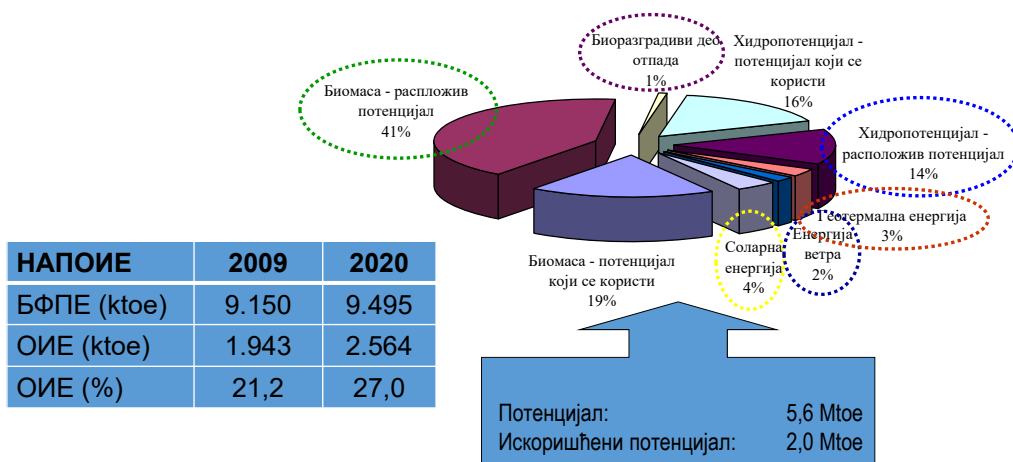
циљ 2020. год.:  
27 % ОИЕ  
10 % ОИЕ у саобраћају



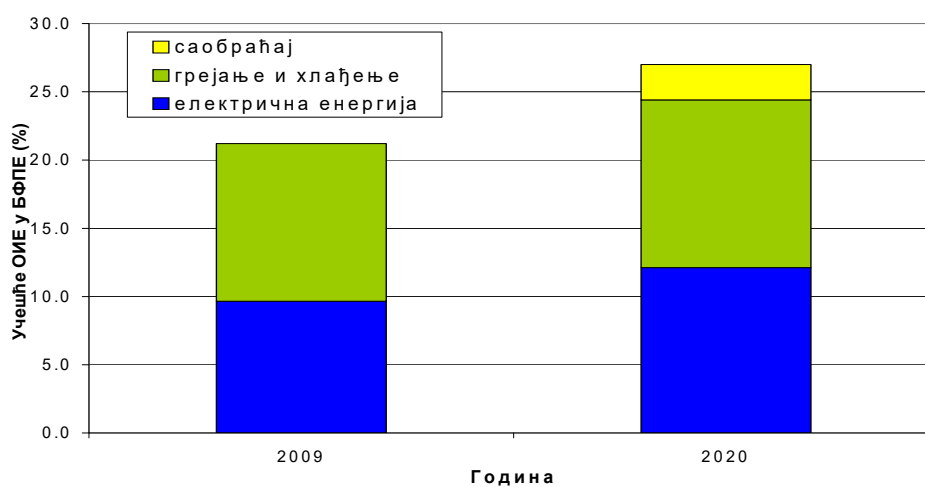




## Потенцијал ОИЕ у Србији



## Циљ 2020





## Истраживање, развој и освајање цевних турбина



Искоришћењем укупног енергетског потенцијала МХЕ:

4,7% од укупне производње ЕЕ

15% садашње производње ЕЕ у ХЕ

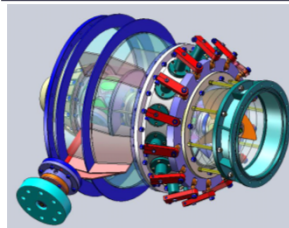
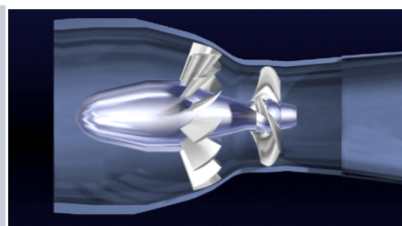
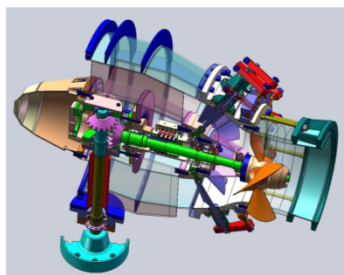
Хидроцентрала на реци Ђетињи у Ужицу  
направљена је 1900. године.  
Прва електрична централа подигнута по  
Теслиним принципима полифазних струја у  
Србији.  
Пет година после подизања исте такве на реци  
Нијагари у Америци.



Модел цевне турбине снаге 15 kW



## Истраживање, развој и освајање Банки турбине

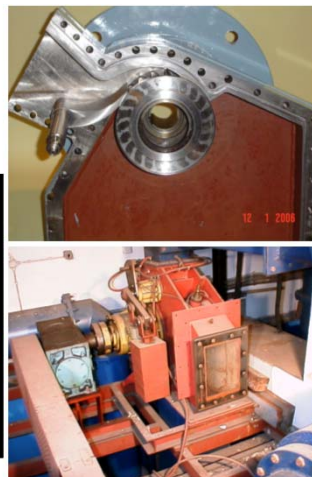
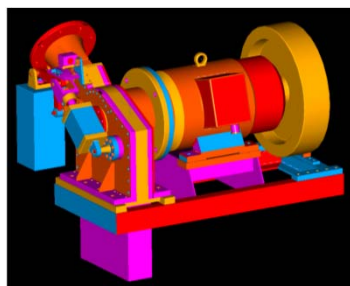


Модел Банки турбине снаге 25 kW



## Истраживање, развој и освајање Банки турбине

Модел Банки турбине снаге 25 kW



## Биоразградиви део отпада



## Биоразградиви део отпада



Висок садржај воде  
Ниска топлотна моћ

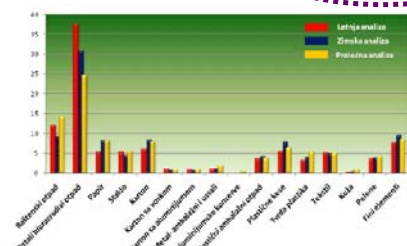


График 6.1 Упоредни приказ материјалног састава отпада -тежиња, аналитичка / проценатна анализа-Република Србија

1.000 илегалних депонија  
У будућности – оснивање регионалних  
рециклажних центара (мин. 200.000 стан.)

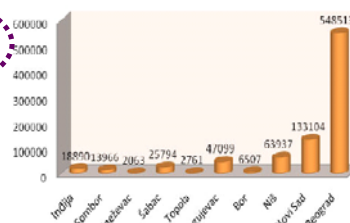


График 6.2 Генерисане количине отпада по општинама (тона/годишње)

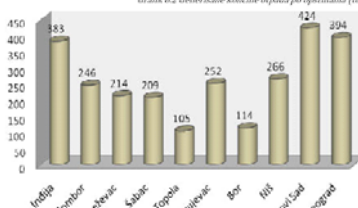
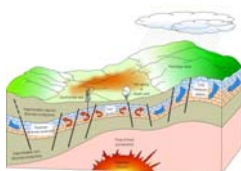


График 6.3 Генерисане количине отпада по становнику годишње (kg/st/god)



## Геотермална енергија



- Природна топлота Земље
- Топлота акумулирана у флуидима и стенским масама у Земљиној кори
- Уколико би се топлота добијена смањењем температуре Земљиног омотача за **0,1 °C** искористила за производњу електричне енергије са садашњим нивоом потрошње добила би се електрична енергија за наредних **15.000 година**



Сонде за  
коришћење  
топлоте тла

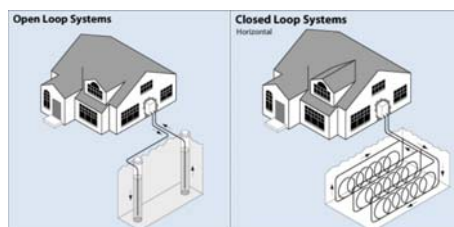
## Геотермална енергија



### • Извори

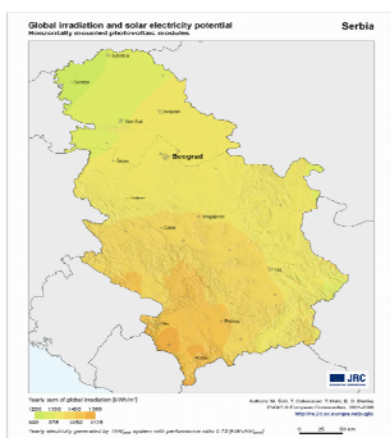
- нискотемпературни (горња граница 90-150°C)
- средњетемпературни (90-225°C)
- високотемпературни (доња граница 150-225°C)
- субгеотермални (подземне воде температуре до 30 °C) – није могуће директно коришћење

Отворени и  
затворени  
систем грејања

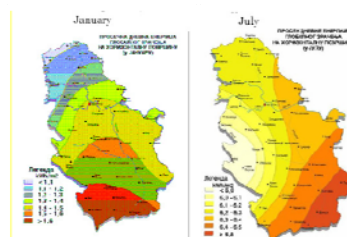


- Просечан интензитет сунчевог зрачења
  - 1,1 kWh/m<sup>2</sup>/дан на северу до 1,7 kWh/m<sup>2</sup>/дан на југу - током јануара
  - 5,9 до 6,6 kWh/m<sup>2</sup>/дан - током јула

## Соларна енергија



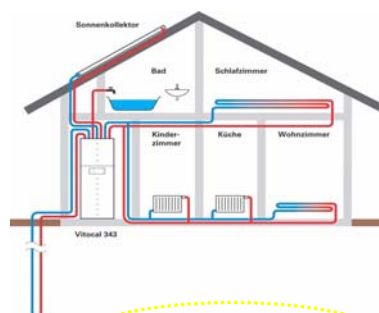
- Три микро соларне електране (снаге 5, 5 и 2 kW) чија је производња започета у 2011. години
- У 2012. години пуштено је у погон неколико соларних електрана већих снага (Кладово, Куршумлија).



## Соларна енергија



|                                                 | Collector<br>Installed | Collector<br>Surface | Total Collector<br>Surface | Thermomats | Volume of<br>Thermomats (l) | Total<br>Volume (l) | Installer |
|-------------------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|------------|-----------------------------|---------------------|-----------|
| SERBIA                                          |                        |                      |                            |            |                             |                     |           |
| Monastery 'Devic' - Kosovo                      | 3                      | 2.1                  | 6.3                        | 3          | 140                         | 520                 | SOX doo   |
| Monastery 'Uspenje' - Orlar Banja               | 1                      | 2.1                  | 2.1                        | 1          | 140                         | 140                 | SOX doo   |
| Restaurant 'Cerkat' - Major                     | 4                      | 2.1                  | 8.4                        | 1          | 300                         | 300                 | SOX doo   |
| Restaurant 'Makulak' - Kragujevac               | 4                      | 2.1                  | 8.4                        | 4          | 100                         | 600                 | SOX doo   |
| Private house, Vlasina Banja - Belgrade         | 2                      | 2.3                  | 4.6                        | 1          | 200                         | 200                 | Conseco   |
| Private house, open pool - Novi Sad             |                        |                      | 15.6                       |            |                             |                     | Conseco   |
| Private house, open pool - Zvezdara, Belgrade   |                        |                      | 7.8                        |            |                             |                     | Conseco   |
| Kindergarten 'Biser' - Čačak                    | 20                     | 2                    | 40                         | 2          | 1000                        | 2000                | Enur      |
| Kindergarten 'Suncu' - Čačak                    | 2                      | 2                    | 4                          | 1          | 200                         | 200                 | Enur      |
| Hotel for children 'Kolevka' - Subotica         | 32                     | 2                    | 64                         | 2          | 1000/2000                   | 3000                | Enur      |
| Elderly nursing home 'Lug' - Mladenovac         | 20                     | 2                    | 40                         | 2          | 1000/1500                   | 1500                | Enur      |
| Hotel for people 'Arhan' - Kragujevac           | 4                      | 2                    | 8                          | 1          | 100                         | 500                 | Enur      |
| Secondary school, for food and catering - Čačak | 20                     | 2                    | 40                         | 2          | 1000                        | 2000                | Enur      |
| Container colony of TPP - Kraljevac             | 48                     | 2                    | 96                         | 2          | 2000                        | 4000                | Enur      |
| Hotel 'Oluj' - Zlatibor                         | 10                     | 2.6                  | 26                         | 1          | 1000                        | 1000                | TMP 2000  |
| Hotel 'Smail' - Zlatibor                        | 10                     | 2.6                  | 26                         | 1          | 1000                        | 1000                | TMP 2000  |
| Private swimming pool - Debeljača               | 6                      | 2                    | 12                         |            |                             |                     | Enur      |
| Indoor swimming pool - Paraćin                  | 30                     | 2                    | 72                         |            |                             |                     | Enur      |



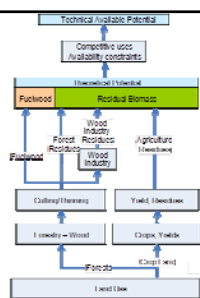
Нискоенергетска кућа  
соларна и геотермална енергија

|                                                                          | PV Panels | Panel Power (W) | Total Power Installed (W) | Installer |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|---------------------------|-----------|
| Monastery Devic - Kosovo                                                 | ~200      | ~75             | ~15.000                   | Sok doo   |
| Two weekend houses - Golija                                              | 2         | 65              | 130                       | Conseco   |
| Autonomous power supply for traffic lighting - Signal Sember (5 systems) | 6x2       | 45              | 6x90                      | Conseco   |
| Private house - Surčin, Belgrade                                         | 1         | 130             | 130                       | Conseco   |
| Yacht located at Danube - Close to Batajnica, Belgrade                   | 1         | 130             | 130                       | Conseco   |
| Weekend house - Nova Varoš                                               | 1         | 65              | 65                        | Conseco   |
| Weekend house - Close to Borča, Belgrade                                 | 1         | 45              | 45                        | Conseco   |

## Енергија ветра



## Биомаса



Биоразградиви део производа, отпада и остатака биолошког порекла из пољопривреде (укључујући биљне и животињске материје), шумарства и повезаних индустрија, укључујући рибарство и аквакултуру, као и биоразградиви део индустријског и комуналног отпада (Директива 2008/28/EЗ).

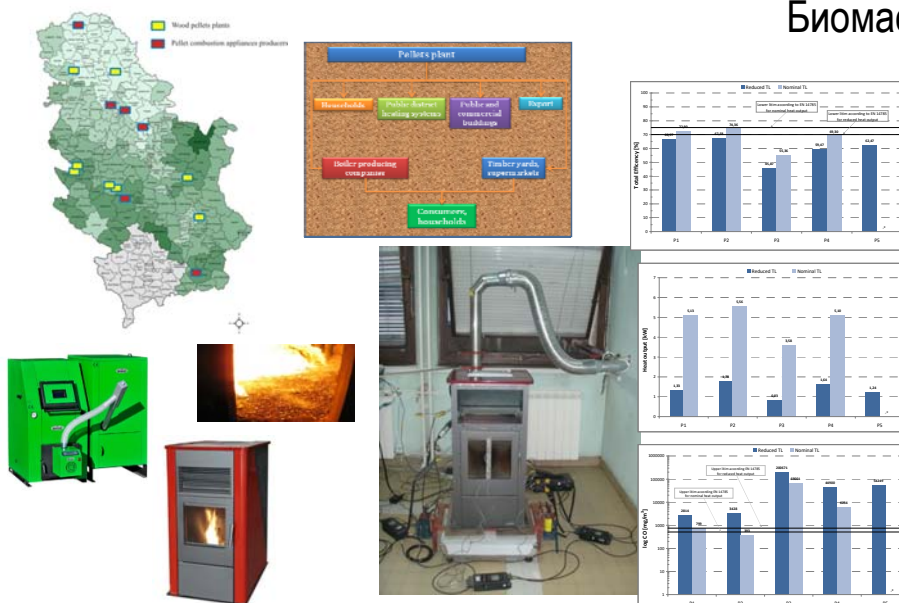




## Биомаса - подела

- Према агрегатном стању
  - чврста, течна и гасовита
- Према степену прераде
  - природна
  - произведена
- Према пореклу
  - шумска биомаса
  - пољопривредна биомаса
- Према начину припреме, то јест према облику у којем се може наћи на тржишту и у експлоатацији
  - пелети, брикети, дрвна сечка, пиљевина,
  - бале сламе, трске и мискантуса итд.

## Биомаса

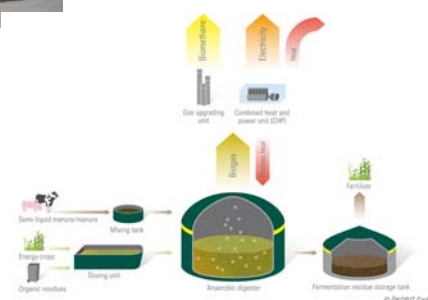




## Биогорива



## Биогас

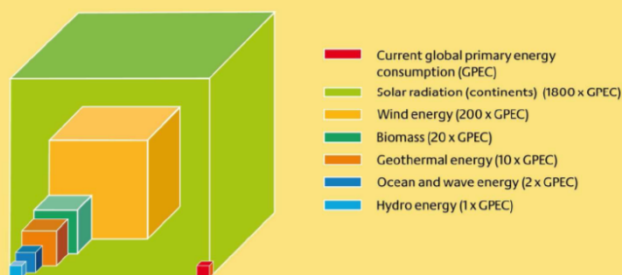




## ОИЕ - Ваша будућност



### Потенцијал обновљивих извора енергије

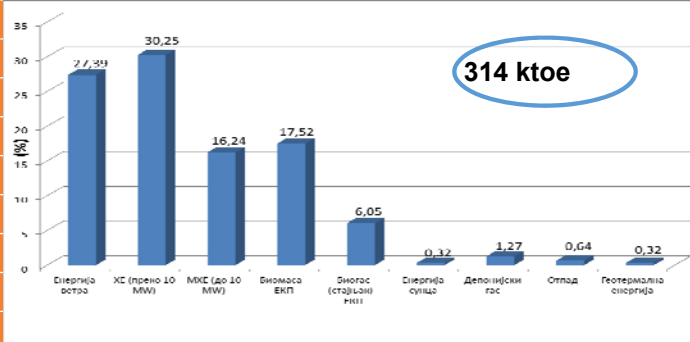


Source: Nitsch, F. (2007): Technologische und energiewirtschaftliche Perspektiven erneuerbarer Energien. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

## ОИЕ у сектору електричне енергије



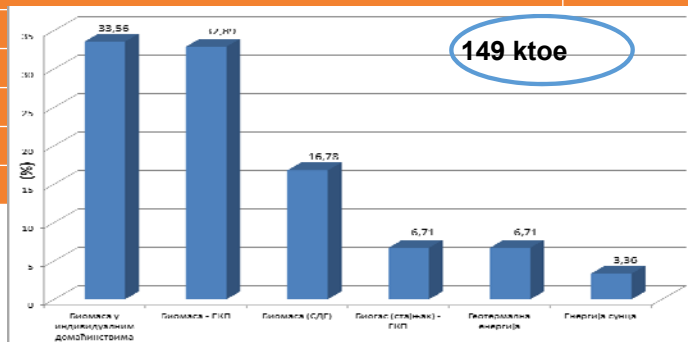
|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| Инсталисани капацитети из ОИЕ у 2009. години | 2.224 MW |
| Нови капацитети из ОИЕ у 2020. години        | 1.092 MW |
| Енергија ветра                               | 500 MW   |
| ХЕ (преко 10 MW)                             | 250 MW   |
| МХЕ (до 10 MW)                               | 188 MW   |
| Биомаса – ЕКП                                | 100 MW   |
| Биогас – ЕКП                                 | 30 MW    |
| Енергија сунца                               | 10 MW    |
| Депонијски гас                               | 10 MW    |
| Отпад                                        | 3 MW     |
| Геотермална енергија                         | 1 MW     |



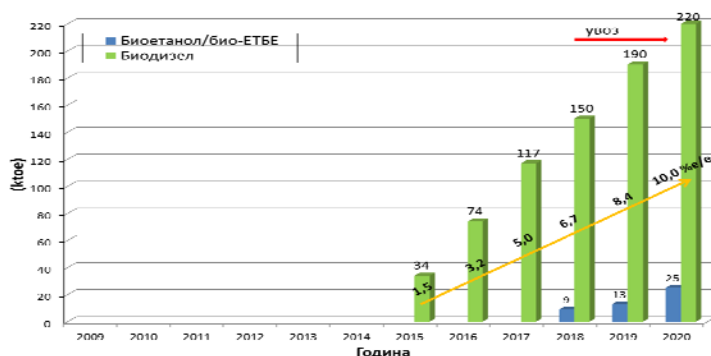


## ОИЕ у сектору грејања и хлађења

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Коришћење ОИЕ у 2009. години          | 1.059 ktOE |
| Нови капацитети из ОИЕ у 2020. години | 149 ktOE   |
| Биомаса у индивидуалним домаћинствима | 50 ktOE    |
| Биомаса – ЕКП                         | 49 ktOE    |
| Биомаса – СДГ                         | 25 ktOE    |
| Биогас – ЕКП                          | 10 ktOE    |
| Геотермална енергија                  | 10 ktOE    |
| Енергија сунца                        | 5 ktOE     |



## ОИЕ у сектору саобраћаја



- Због старости возног парка могућност намешавања 5 %v/v етанола у моторни бензин (СРПС ЕН 228)
- Могућност коришћења ХБУ, намешавање у већем % у евродизел

| KOLIČINE (000 t/god)                   | 2015  | 2020  | 2025  | 2030  |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Potrebe za benzinom sa biokomponentama | 385   | 405   | 405   | 405   |
| Etanol 5%*, 7, 5% i 10% V/V- potrebe   |       | 19    | 32    | 43    |
| Etanol 10% e.e. - potrebe              |       | 64    | 64    | 64    |
| Potrebe za dizelom sa biokomponentama  | 1.401 | 1.543 | 1.751 | 1.825 |
| Biodizel 2%; 7%V/V i 10%- potrebe      | 19    | 113   | 183   | 191   |
| Biodizel 10% e.e. - potrebe            | 163   | 179   | 203   | 212   |

Извор: Лесковац С.: Потенцијали и ограничења за производњу биогорива у РС, Биогос пројекат, Београд, 2014.

# Имплементација Директиве 2009/28/ЕЗ

## Overview over the implementation



| Article                                    | AL | BiH | Kosovo | FYR of Macedonia | Moldova | Montenegro | Serbia | Ukraine |
|--------------------------------------------|----|-----|--------|------------------|---------|------------|--------|---------|
| NREAP                                      | ☹  | ☹   | 😊      | ☹                | 😊       | ☹          | 😊      | ☹       |
| Coop Mech (Art. 6-11)                      | ☹  | ☹   | 😊      | ☹                | ☹       | ☹          | ☹      | ☹       |
| Support schemes (including the PPA)        | ☹  | ☹   | ☹      | ☹                | ☹       | ☹          | ☹      | ☹       |
| Adm. Procedures (Art.13)                   | ☹  | ☹   | ☹      | ☹                | ☹       | ☹          | ☹      | ☹       |
| Information and training (Art.14)          | ☹  | ☹   | ☹      | ☹                | ☹       | ☹          | ☹      | ☹       |
| GoO (Art. 15)                              | ☹  | ☹   | ☹      | ☹                | ☹       | ☹          | ☹      | ☹       |
| Access to and operation of grids (Art. 16) | ☹  | ☹   | ☹      | ☹                | ☹       | ☹          | ☹      | ☹       |

Изаоп: Cretu G.: Implementation of RES Directive – Overview of the requirements, the status quo and next steps, Renewable Energy as an Indigenous Source of Supply in the Energy Community, Vienna, June 2014.