



АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ

**Сградите – пресечна точка на политиките по  
енергийна ефективност и възобновяеми  
източници**

*Ивайло Алексиев  
Изпълнителен директор*

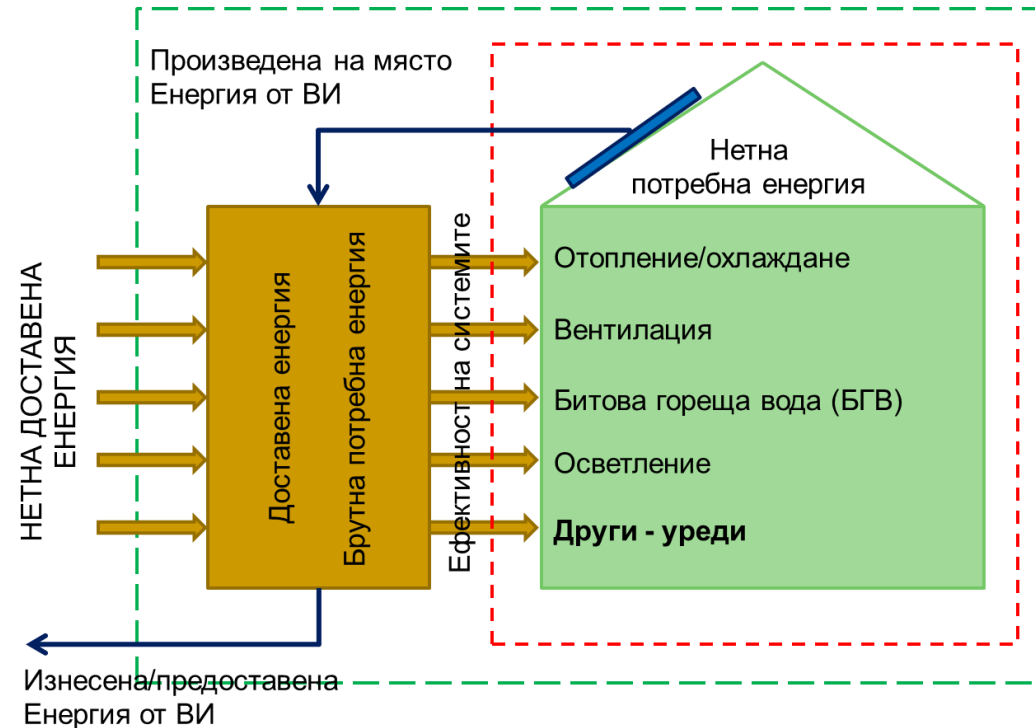
*Програма "Възобновяема енергия, енергийна ефективност и енергийна сигурност"*

## Сградите – пресечна точка за енергийната ефективност и технологиите за производство на енергия от ВЕИ

"Сграда с близко до нулево потребление на енергия" е сграда, която отговаря едновременно на следните условия:

а) енергопотреблението на сградата, определено като първична енергия, отговаря на **клас А** от скалата на класовете на енергопотребление за съответния тип сгради;

б) не по-малко от **55 на сто** от потребената (доставената) енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода за битови нужди и осветление **е енергия от възобновяеми източници**, разположени на място на ниво сграда или в близост до сградата.





## Сертифициране на сгради

Каква е разликата между клас „А“ и клас „В“ – 1 kWh/m<sup>2</sup> първична енергия или ...  
90 kWh/m<sup>2</sup> първична енергия

Как да постигнем изискването за СБНПЕ?

Ако в сграда клас „В“ се добавят ВЕИ за 55% от енергията, то тя става клас „А“ и има достатъчно ВЕИ

Това не винаги е възможно. Къде са проблемите:

- В сгради включени в централно топлоснабдяване или газоснабдяване – за новите има изключения в наредбата;
- За съществуващи – по-добри коефициенти за ограждащи елементи. Това ще намали необходимостта от мощност за ВЕИ;
- Термопомпите са „привилегирована технология“ – имат принос както към енергийните спестявания, така и към дял ВЕИ

| Клас | EP <sub>min</sub><br>kWh/m <sup>2</sup> | EP<br>kWh/m <sup>2</sup> | EP <sub>max</sub><br>kWh/m <sup>2</sup> | МНОГОФАМИЛНИ<br>ЖИЛИЩНИ СГРАДИ |
|------|---|--------------------------|---|--------------------------------|
| A    | Не се дефинира                          | EP <                     | 90                                      |                                |
| B    | 90                                      | ≤ EP <                   | 180                                     |                                |
| C    | 180                                     | ≤ EP <                   | 235                                     |                                |
| D    | 235                                     | ≤ EP <                   | 290                                     |                                |
| E    | 290                                     | ≤ EP <                   | 363                                     |                                |
| F    | 363                                     | ≤ EP <                   | 435                                     |                                |
| G    | 435                                     | ≤ EP                     | Не се дефинира                          |                                |

## Видове ВЕИ

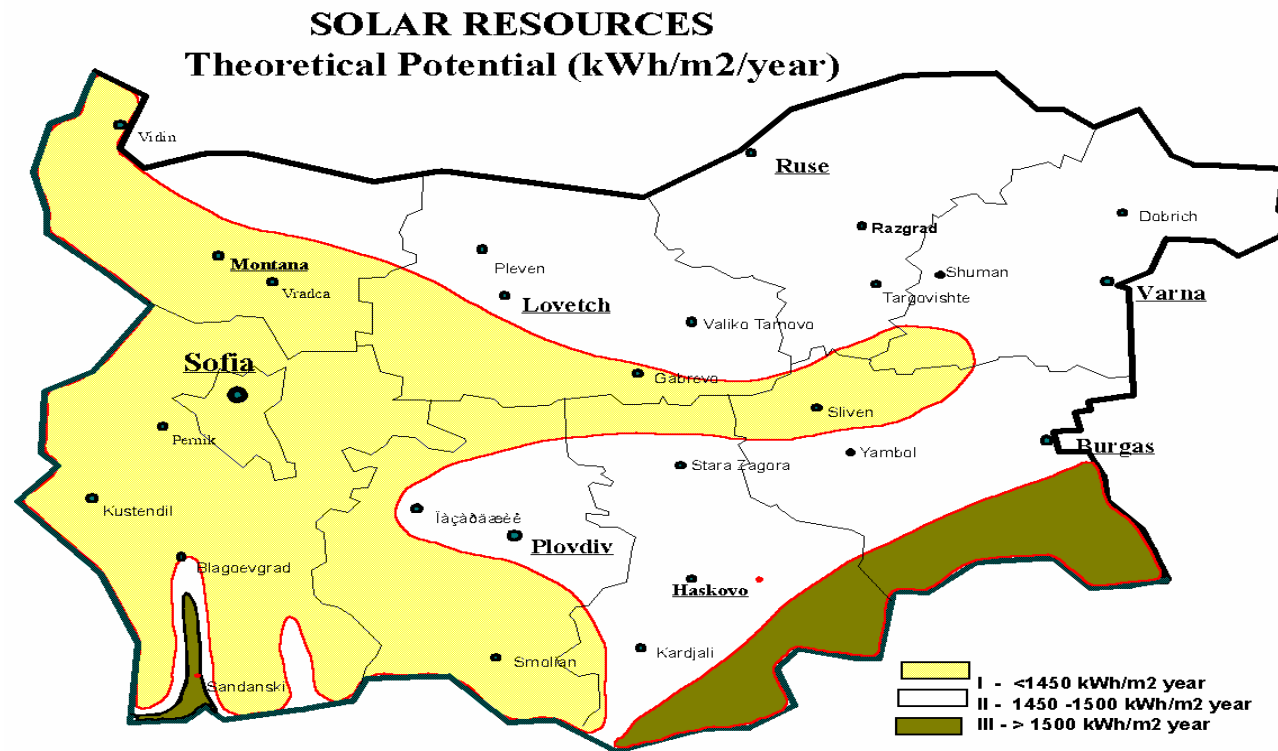
### Дефиниция:

"Енергия от възобновяеми източници" е енергия от възобновяеми неизкопаеми източници, а именно вятърна, **слънчева (слънчева термична и слънчева фотоволтаична)** и **геотермална енергия, енергия от околната среда**, енергия от приливите и отливите, от вълните и друга океанска енергия, водноелектрическа енергия, **биомаса**, сметищен газ, газ от пречиствателни инсталации за отпадъчни води и **биогазове**.



## Видове ВЕИ

**Слънчева енергия:** неравномерно разпределение на енергийните ресурси на слънчевата енергия през отделните сезони на годината и в денонощието; засенчване от хоризонта и от близки обекти - физикогеографски особености на територията и ситуацията в урбанизирана територия;

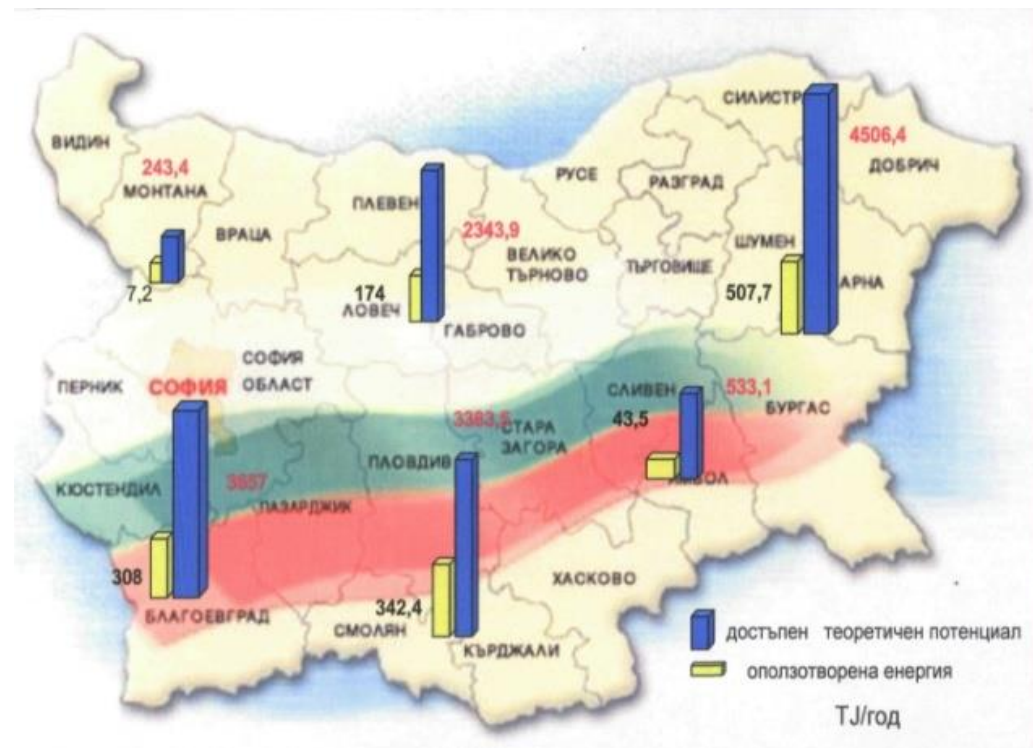


## Видове ВЕИ

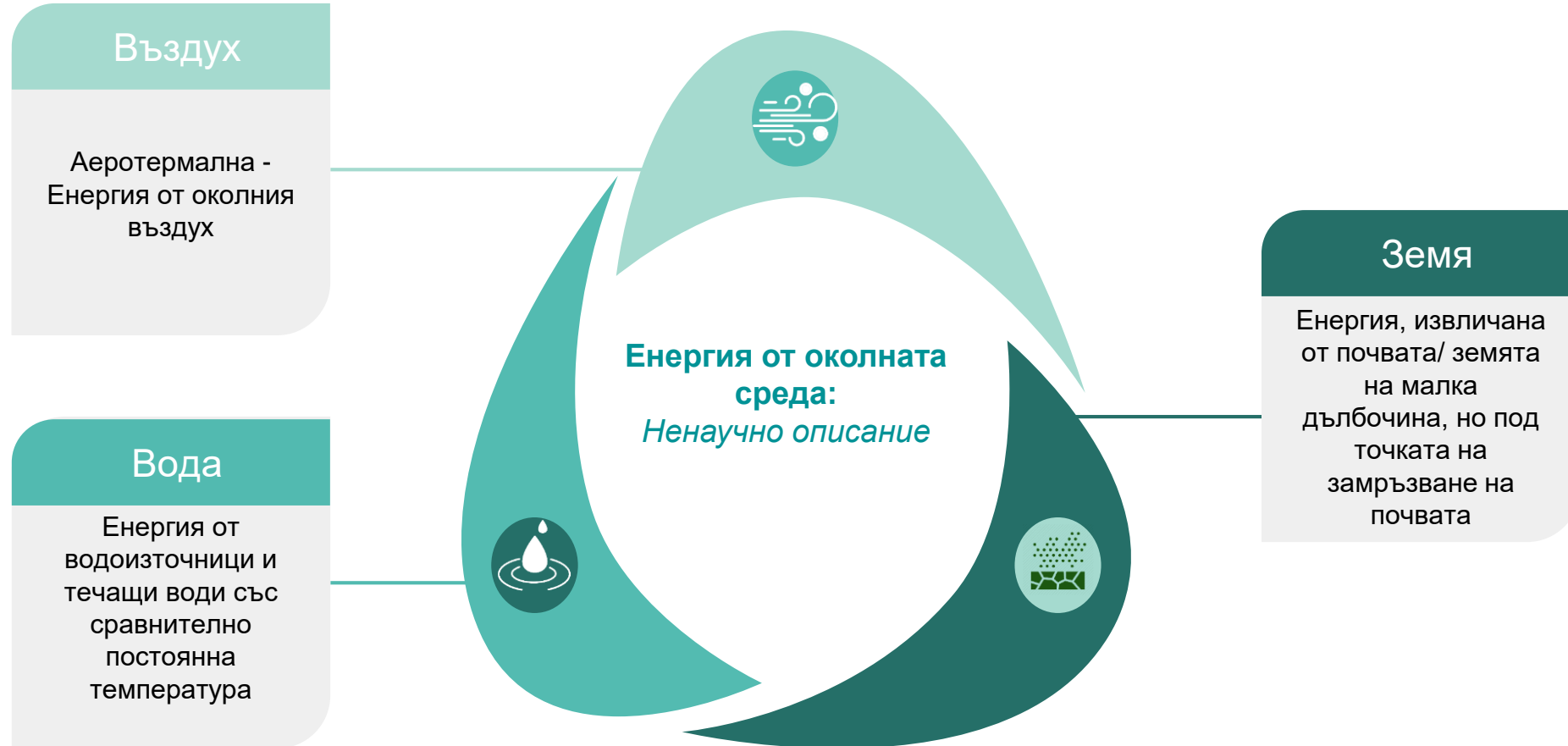
**Геотермална енергия:** топлината на термалните води, водната пара, нагретите скали намиращи се на по-голяма дълбочина. Енергийният потенциал на термалните води се определя от оползотворения дебит и реализираната температурна разлика (охлаждане) на водата.

България е богата на геотермални находища, от които проучените са над 840 водоизточника с температура до 103 градуса по Целзий. Регистрираните минерални извори с различен дебит и температура между 20 и 101.4 градуса са 136 броя. В същото време само 18% от геотермалната енергия на страната се използва, а разкритите минерални извори са едва 6%.

Коефициентът на използване на геотермалния източник може да надхвърли 90%, което е недостижимо при другите технологии. Амортизационният период на съоръженията е около 30 години, докато използването на енергоизточника може да продължи векове.



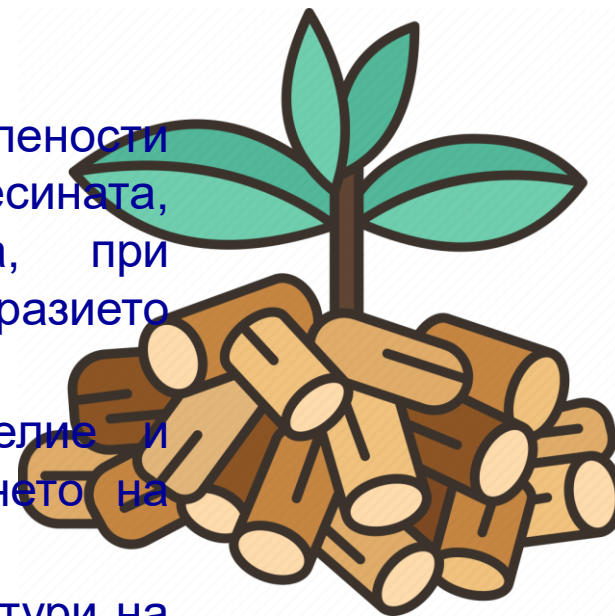
## Видове ВЕИ



## Видове ВЕИ

### Енергия от биомаса/биогаз:

- ✓ Биомаса от горското стопанство и свързаните с него промишлености - данни за добива, оползотворяването и потенциала на дървесината, получена от санитарна сеч на територията на общината, при спазване на изискванията на защитените зони на биоразнообразието по Натура 2000.
  - ✓ Биомаса от селското стопанство по сектори – земеделие и животновъдство, като се спазват изискванията за опазването на качеството на почвите и органичния въглерод в почвата.
  - ✓ Биомаса от рибното стопанство и производството на аквакултури на територията на общините.
  - ✓ Биомаса от промишлеността.
  - ✓ Биомаса от битови отпадъци.
- Газообразните и твърдите горива от биомаса следва да се преобразуват в електрическа енергия и топлинна енергия по ефективен начин, при спазване на изискванията за опазване на околната среда.



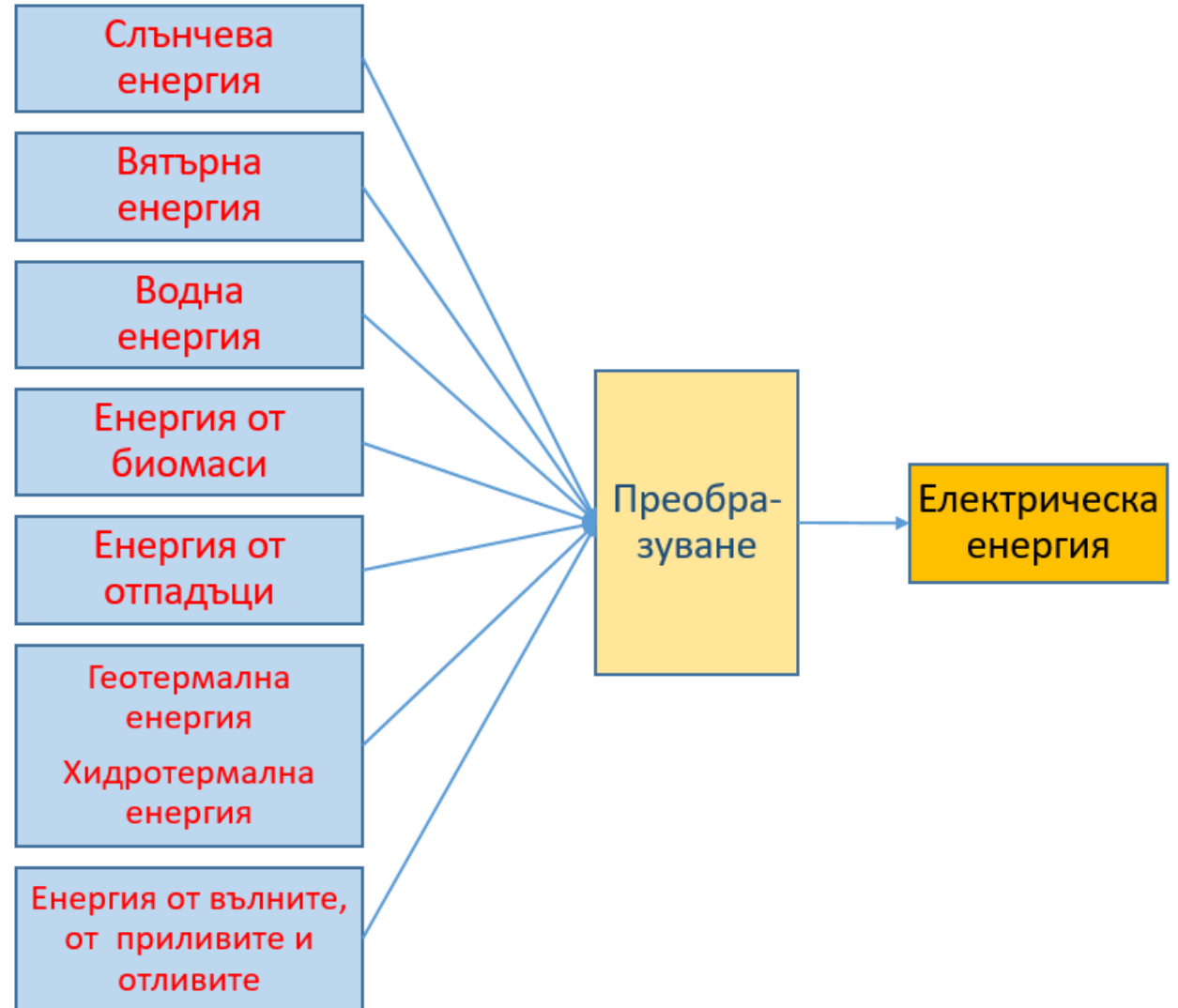
## Технологии

Технологиите могат да се класифицират по вида на първичната енергия и по вида на произвежданата енергия.

Произвежданата енергия най-често е два основни вида:

- електрическа;
- топлинна.

В някои случаи може да се произвежда и енергия за охлаждане.

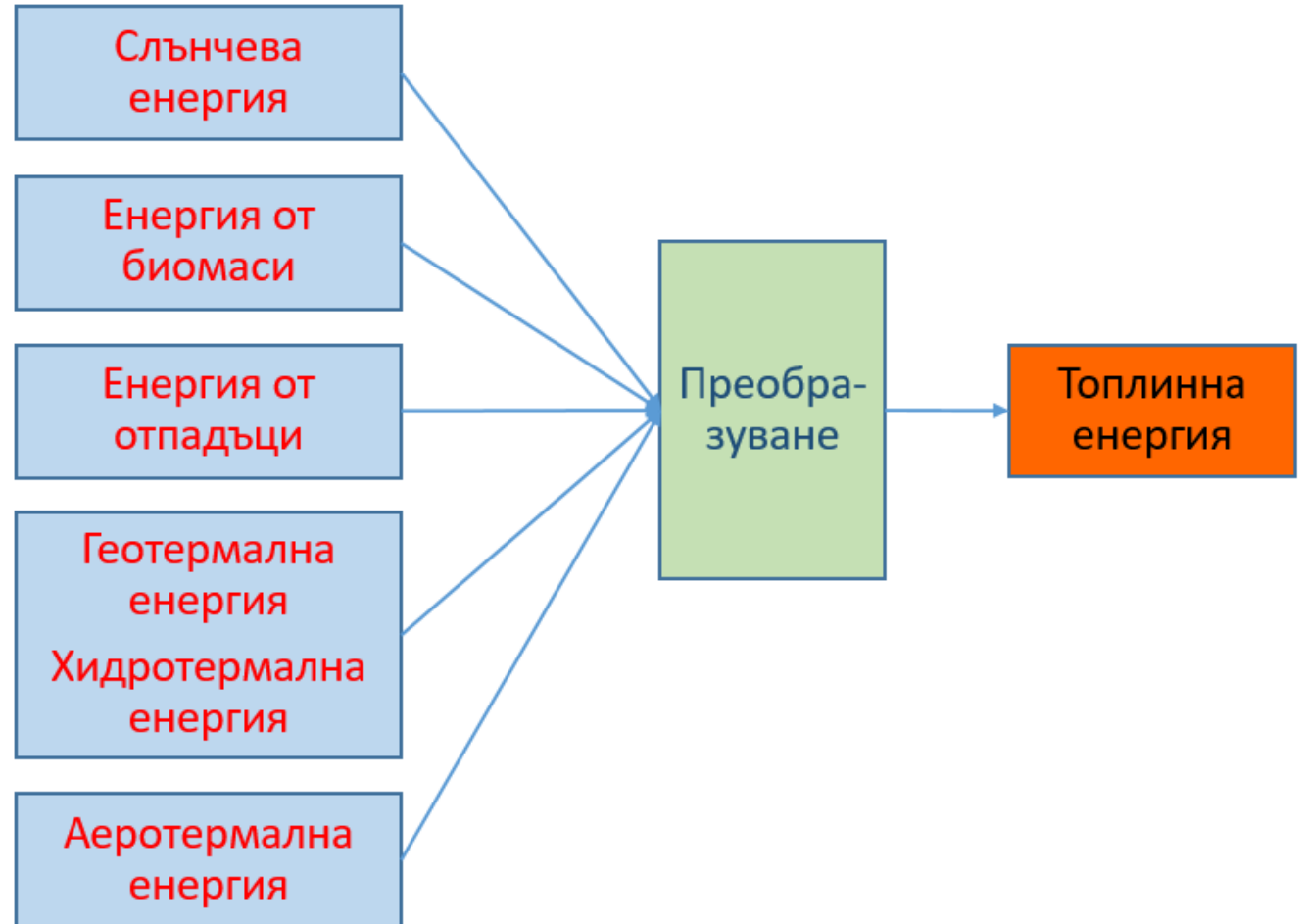


## Технологии

Всяка от първичните енергии трябва да се преобразува в съответни вид полезна енергия посредством някакъв енергиен преобразувател – фотоволтаичен панел, термичен колектор, вятърен генератор, пещ за изгаряне и т.н.

Представената тук класификация на източниците е обща. Но не всеки от тези източници е подходящ за производство на енергия за собствено потребление.

Освен това някои източници не са достъпни за България, а за други технологиите за преобразуването им все още са в процес на разработване и не са утвърдени.





## Технологии

### Производство на електричество от слънчева енергия – фотоволтаика (ФВ/PV)

За да могат да се сравняват ФВ модули от различни производители и различни технологии на производство, са дефинирани т.нар. Стандартни тестови условия СТУ (Standard Test Conditions-STC). Те са описани в стандартите IEC 60904 и DIN EN 60904 и се свеждат до следното:

- слънчева радиация с мощност на светлинния поток  $1000\text{W}/\text{m}^2$ ;
- температура на клетката  $25^\circ\text{C}$  с отклонение  $\pm 2^\circ\text{C}$ ;
- Въздушен слой 1,5 (AM 1,5)

За ВА характеристика на ФВ клетки и панели се дефинират няколко характерни точки:

- напрежение на празен ход (отворена верига)  $U_{oc}$ .
- ток на късо съединение  $I_{sc}$  – токът, когато изводите на клетката са дадени накъсо.
- точка на максималната мощност ( $U_{mp}$ ,  $I_{mp}$ ).
- максимална мощност  $P_{mp} = I_{mp} \cdot U_{mp}$ .

Тези данни се дават от производителите в спецификациите на ФВ модули.

Мощността на даден модул се дава във  $W_p$  (ват-пик), което означава, че това е максималната мощност, която се постига само при СТУ.

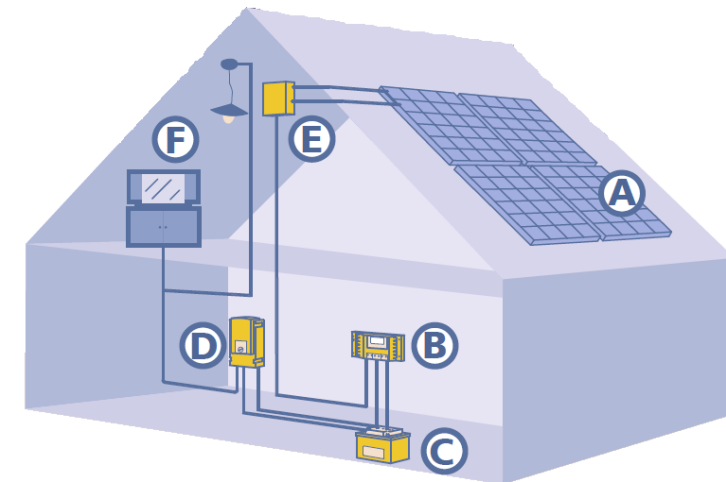
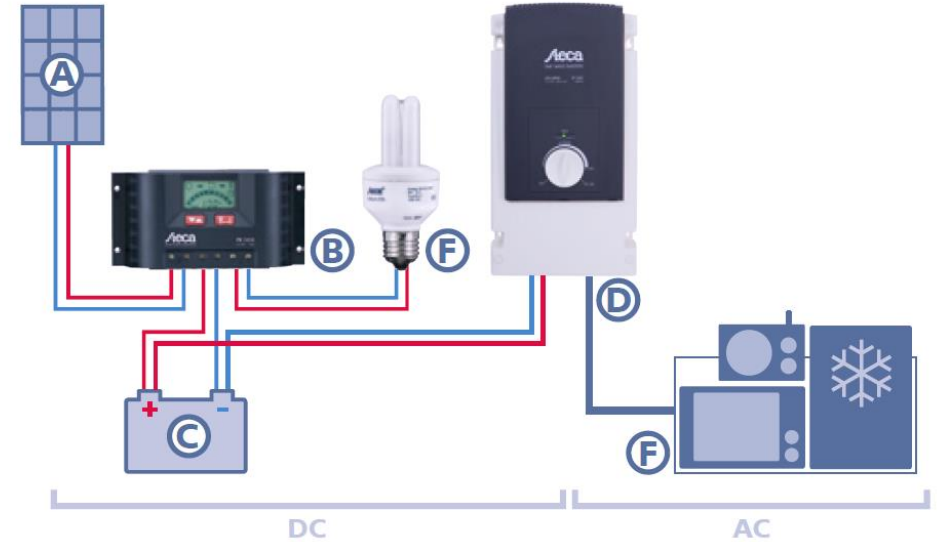
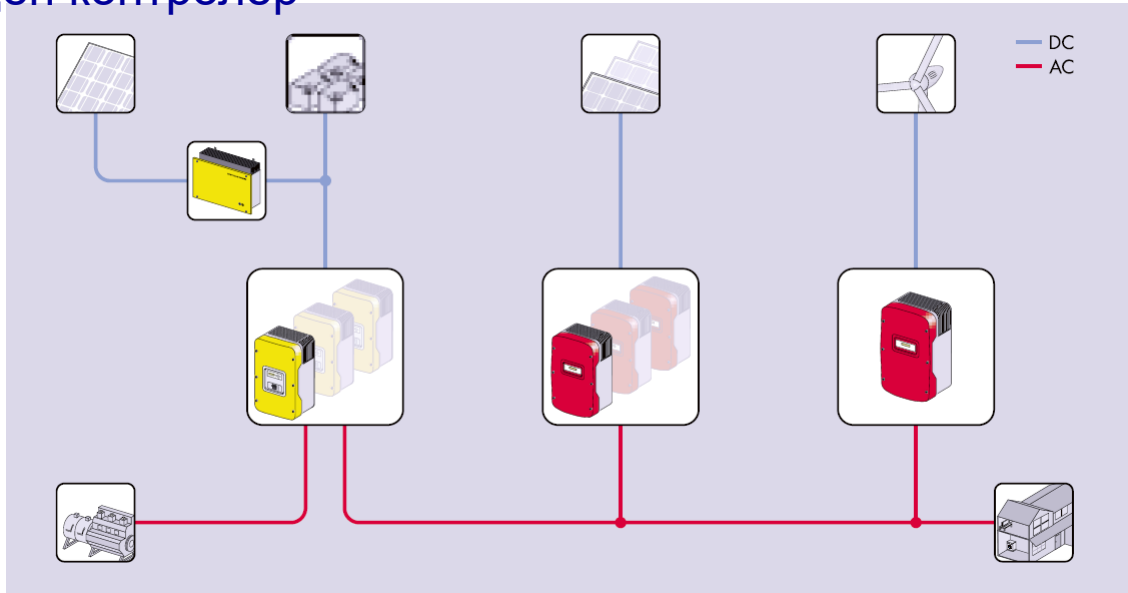
К.П.Д. (ефективността) на ФВ модул  $\eta_{pv}$  се дефинира като отношението на максималната генерирана мощност към светлинната мощност  $P_I$ , която попада върху повърхността на модула.

## Технологии

### Производство на електричество от слънчева енергия – фотоволтаика (ФВ/PV)

Произвеждат се ФВ инвертори с мощности от 200W до над 2MW. Има еднофазни (до 8kW) и трифазни инвертори (от 6kW нагоре). Използването им е в зависимост от нуждите на конкретното приложение.

Системите могат да бъдат автономни и мрежовосвързани със или без акумулатори (батерии) за съхраняване на енергията. ФВ масив се свързва към акумулатора чрез заряден контролер



## Технологии

Средно годишна продължителност на работа на фотоволтаични централи за 2021 г. , 2022 г. и 2023 г. по данни АУЕР (само обекти, работили цялата година)

| Година                    | Инсталирана мощност<br>Мв | Произведена енергия<br>МВч | Работни часове<br>годишно |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2021                      | 1 067                     | 1 384 049,097              | 1 297                     |
| 2022                      | 1 273                     | 1 783 459,976              | 1 401                     |
| 2023                      | 1 292                     | 1 732 915,254              | 1 341                     |
| <b>Средно за периода:</b> |                           |                            | <b>1 346</b>              |

<https://portal.seea.government.bg/bg/EnergyByTypeRenewableSource>

В таблицата е показано средното годишно производство на централите в информационната система на АУЕР.

Това означава, че при инсталиран 1 kWp фотоволтаика, може да очаквате да произведете 1346 kWh за година, съответно ако имате инсталирана централа на покрива на общинска сграда от 50 kWp, то ще може да очаквате производство от 67 300 kWh.

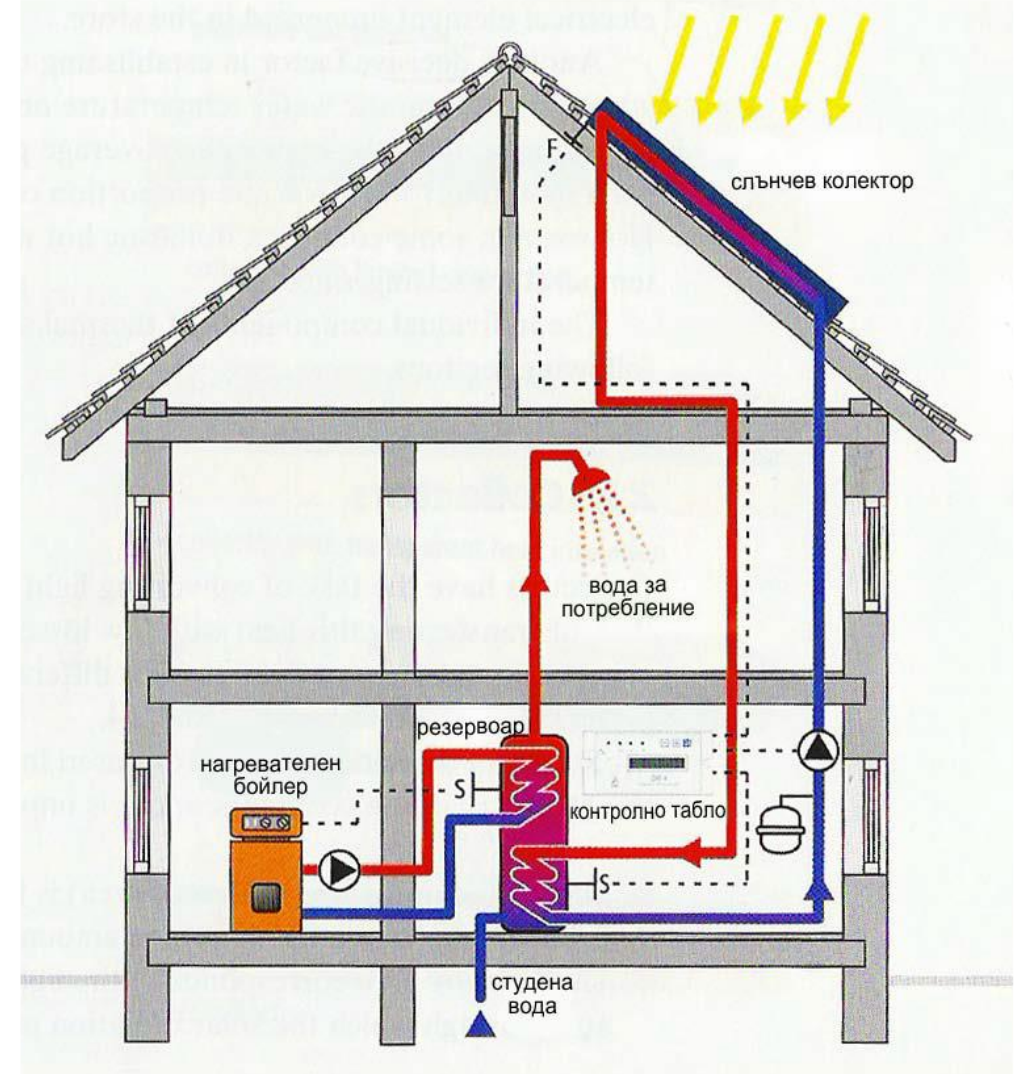
На портала на АУЕР може да намерите различни справки за обектите за производство на електричество от ВЕИ

## Технологии

### Производство на топлина от слънчева енергия

Най-често и лесно е загреването на вода от слънчева енергия посредством използване на **слънчеви термични колектори**.

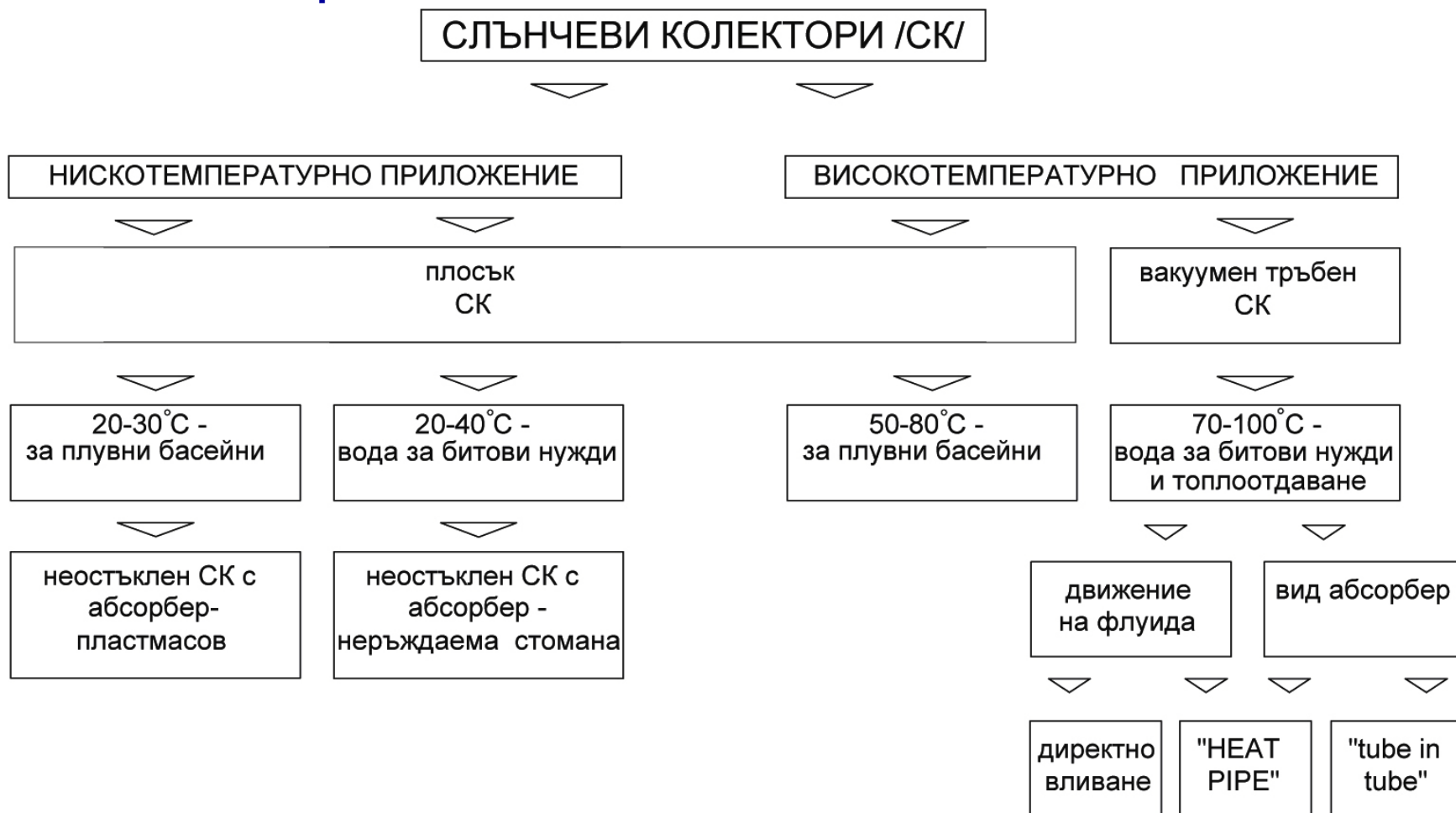
Термичните колектори преобразуват слънчевата енергия в топлина за загреване на вода и въздух с ефективност от 20 до 80%.



## Технологии

### Производство на топлина от слънчева енергия

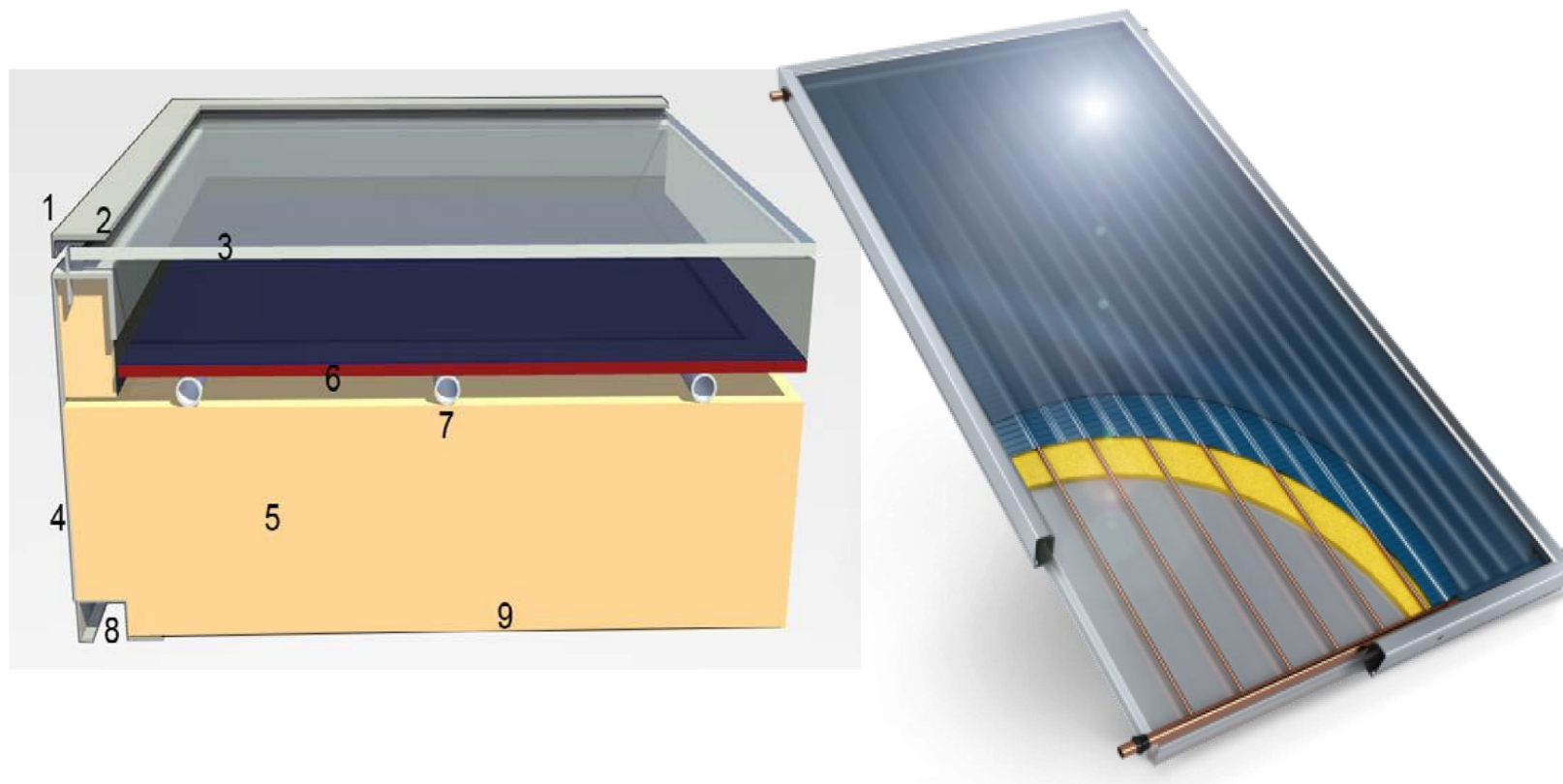
Класификация и някои приложения на колекторите



## Производство на топлина от слънчева енергия

### Плоски колектори

- 1 - Горна рамка
- 2 - Лепило и уплътнение
- 3 - Прозрачно покритие (капак)
- 4 - Странична рамка
- 5 - Теплоизолация
- 6 - Абсорбер
- 7 - Тръбна мрежа
- 8 - Закрепване на колектора
- 9 - Заден капак



## Технологии

### Производство на топлина от слънчева енергия

### Вакуумно-тръбни колектори





## Технологии

### Производство на топлина от геотермална енергия и енергия от околната среда

Тук се използва енергията на земните недра, която създава постоянен топлинен поток към повърхността на земята. България е богата на геотермални ресурси, които са общинска или публична държавна собственост. Средното увеличение на температурата в дълбочина е от около 3°C на всеки 100m

Различават се три основни технологии:

При наличие на подпочвена вода, която е с достатъчно висока температура, водата се използва **директно** за загряване и отопление.

При липса на подпочвена вода се пробиват **сондажи**, в които се помпа вода, която се загрява от сухите скали под повърхността.

Нископотенциална геотермална енергия – температурата на **земните пластове на малка дълбочина** не е висока, но може да се използва от някои консуматори посредством термотрансформация.

Инсталациите за оползотворяване на геотермална вода съдържат:

- вододобивна система – сондажни съоръжения, помпи, тръбопроводна мрежа, резервоари, разпределителна и управляваща апаратура и др.;
- отоплителен център – топлотехнически съоръжения, чрез които се предава и пренася топлинната енергия към консуматорите – топлообменници, термopомпен агрегат, помпи, водопроводна система, автоматика и др.;
- върхова котелна (или електроотоплителна) инсталация – използва се за покриване на върхови натоварвания на консуматорите.

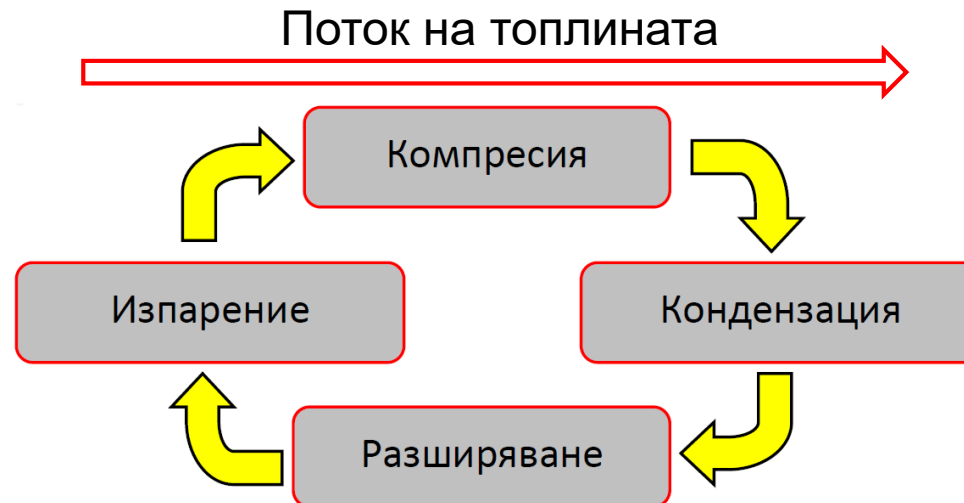
## Технологии

### Производство на топлина от геотермална енергия и енергия от околната среда

При наличието на геотермална вода с достатъчен дебит и температура тя може да се използва директно за загряване на топлоносител или друга вода и така да се използва за отопление и загряване на вода.

При нископотенциалните източници, когато температурата на подпочвената вода е ниска или се използват земните пластове или се използва аеротермална енергия, е необходимо да се използват термопомпи за извличане на топлинната енергия.

Термопомпата не създава енергия, а само я премества от точка с по-ниска температура към точка с по-висока.



## Технологии

### Производство на топлина от геотермална енергия и енергия от околната среда

По-обективният коефициент е SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance), респективно SEER - показва енергичната ефективност за целия отоплителен сезон, като се вземат предвид частичните натоварвания, циклите на обезскрежаване и др.

Видове термopомпи

Източник въздух

- въздух-въздух - извлича топлина от външния въздух и я отдава в помещението при отопление и обратно при охлаждане.
- въздух-вода - извлича топлина от външния въздух и я отдава на течен флуид (вода или разтвор), който циркулира във вътрешната инсталация. Осигуряват както отопление и охлаждане, така и топла вода.

Източник вода

- Инсталацията извлича топлина от воден източник или земята посредством сондажна вода и я отдава на течен флуид (вода или разтвор), който циркулира във вътрешната инсталация. Използват се за отопление, охлаждане, вода за БГВ.

Източник земя

- Инсталацията представлява термopомпена система, която извлича топлина от земята посредством земни серпентини или геосондажи и я отдава на течен флуид (вода или разтвор), който циркулира във вътрешната инсталация.

## Технологии

### Производство на електричество от биомаса

В среда без кислород и при наличието на определени бактерии, органичната материя може да бъде разградена. Този процес е познат като **анаеробно разлагане**. Продукт от този процес е смес от газове, наречена биогаз със състав обикновено 40 - 75% метан, въглероден диоксид и малки количества сероводород и амоняк.

Анаеробното разлагане е сред основните процеси при биологичното пречистване на отпадни води в пречиствателните станции и при третиране на органичните фракции от твърдите битови отпадъци.



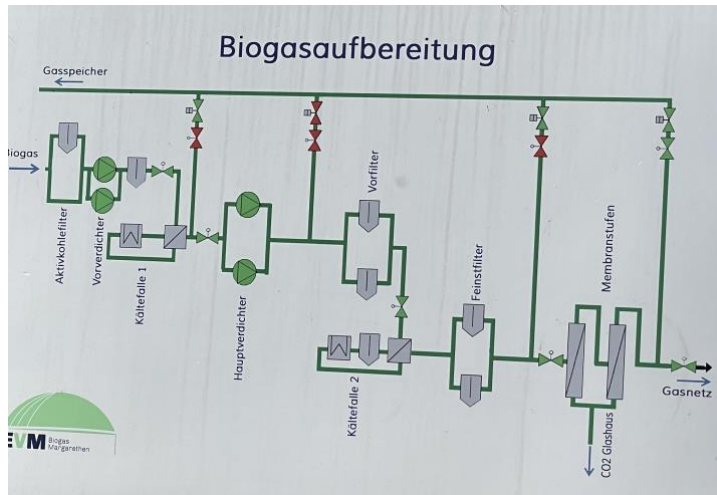


## Технологии

**! БИОГАЗ ≠ БИОМЕТАН !**

### Биогаз

Съдържа 40 - 75% метан, останалата част се състои от въглероден диоксид и малки количества сероводород и амоняк.



### Биометан

Газ, който е с качеството на природен газ, съдържание на метан над 92 % и без вредни примеси, и може да бъде вкарван в газоразпределителната мрежа или да се използва за зареждане на автомобили.

Това се получава след редица допълнителни обработки на биогаз.



## Технологии

### Производство на топлина от биомаса

Биомасата се изгарят най-често директно или след съответната преработка, в специализирани котли, като резултатът е получаването на топлинна енергия. Тя най-често се използва за загряване на вода (получаване на пара), която след това се използва за отопление на сгради или в промишлени процеси.

В България използването на биомаси за получаване на топлина е сравнително широко застъпено в предприятията, като най-често се използва гориво от дървесина – пелети, чипс. Често се използва и слама като гориво.





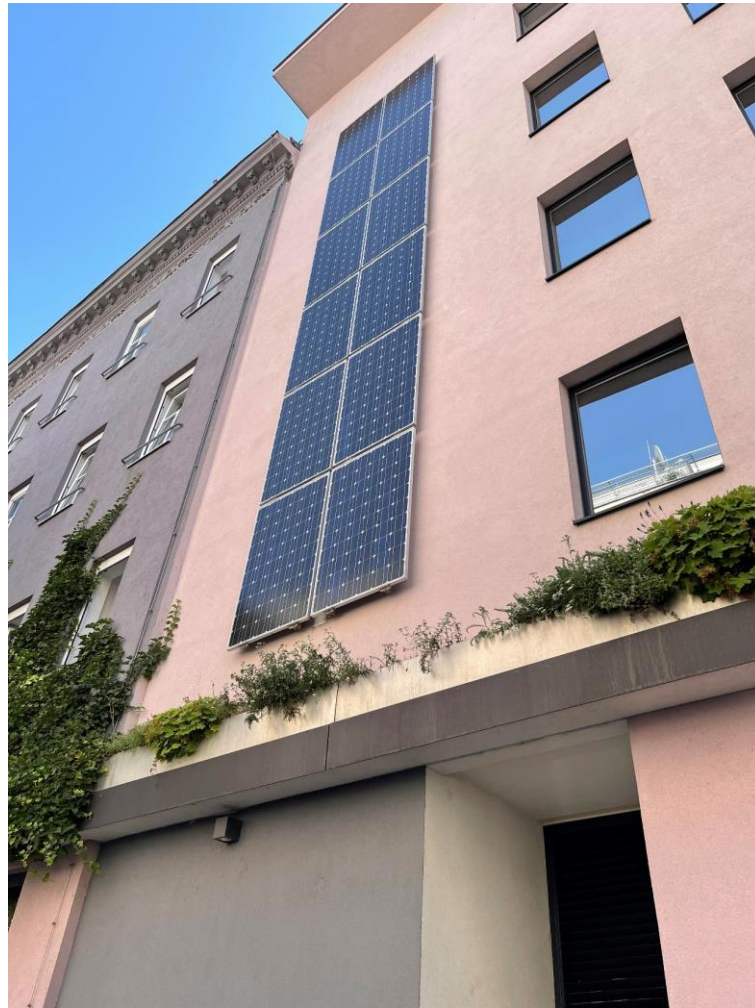
## Примери



## Примери



## Примери



## Примери



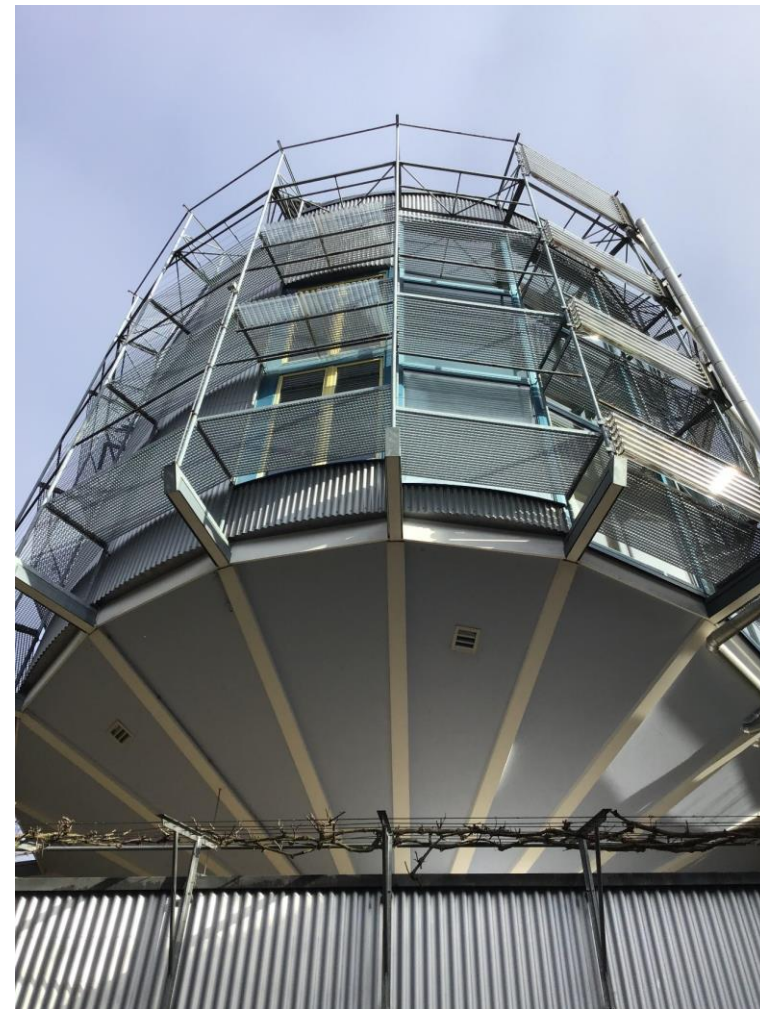


# Примери





# Примери



## Сертифициране на сгради

В заключение:

Изискването за новите сгради е да са СБНПЕ (със споменатите по-рано изключения)



За съществуващите сгради това е препоръка, но е напълно реалистично сградата да стане клас „А“ и да има значителен дял ВЕИ за собствено потребление

**Сградите са пресечна точка за енергийната ефективност и технологиите за производство на енергия от ВЕИ!**



**БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!**



**Ивайло Алексиев**

Тел: +359 2 915 40 10

E-mail: [IAleksiev@seea.government.bg](mailto:IAleksiev@seea.government.bg)

Web: [www.seea.government.bg](http://www.seea.government.bg)