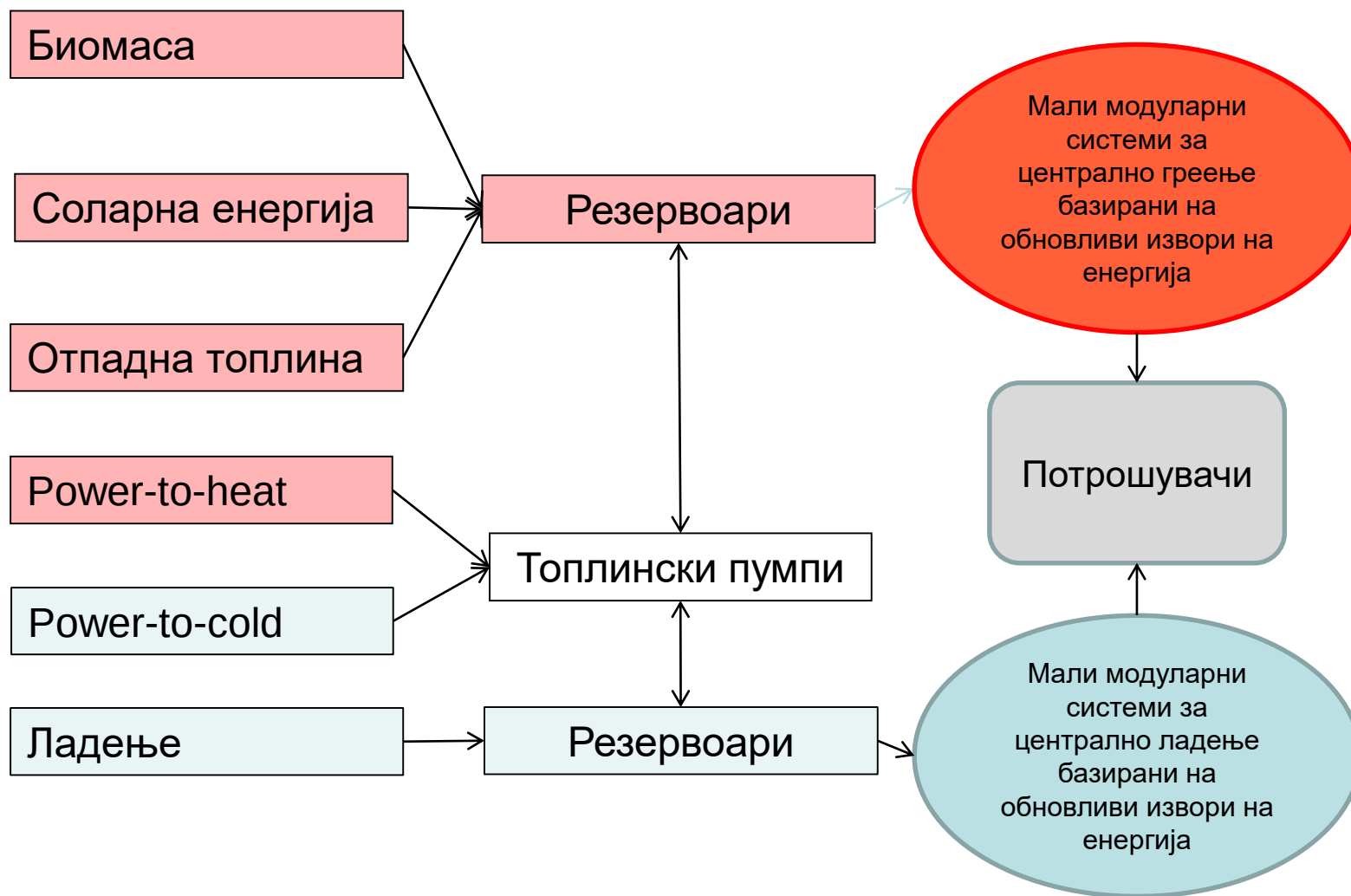


Преглед на технологии во мали модуларни системи за централно греење и ладење

Обука за јакнење на капацитетите за
финансирање и бизнис модели

DI(FH) DI Кристијан Дошекал

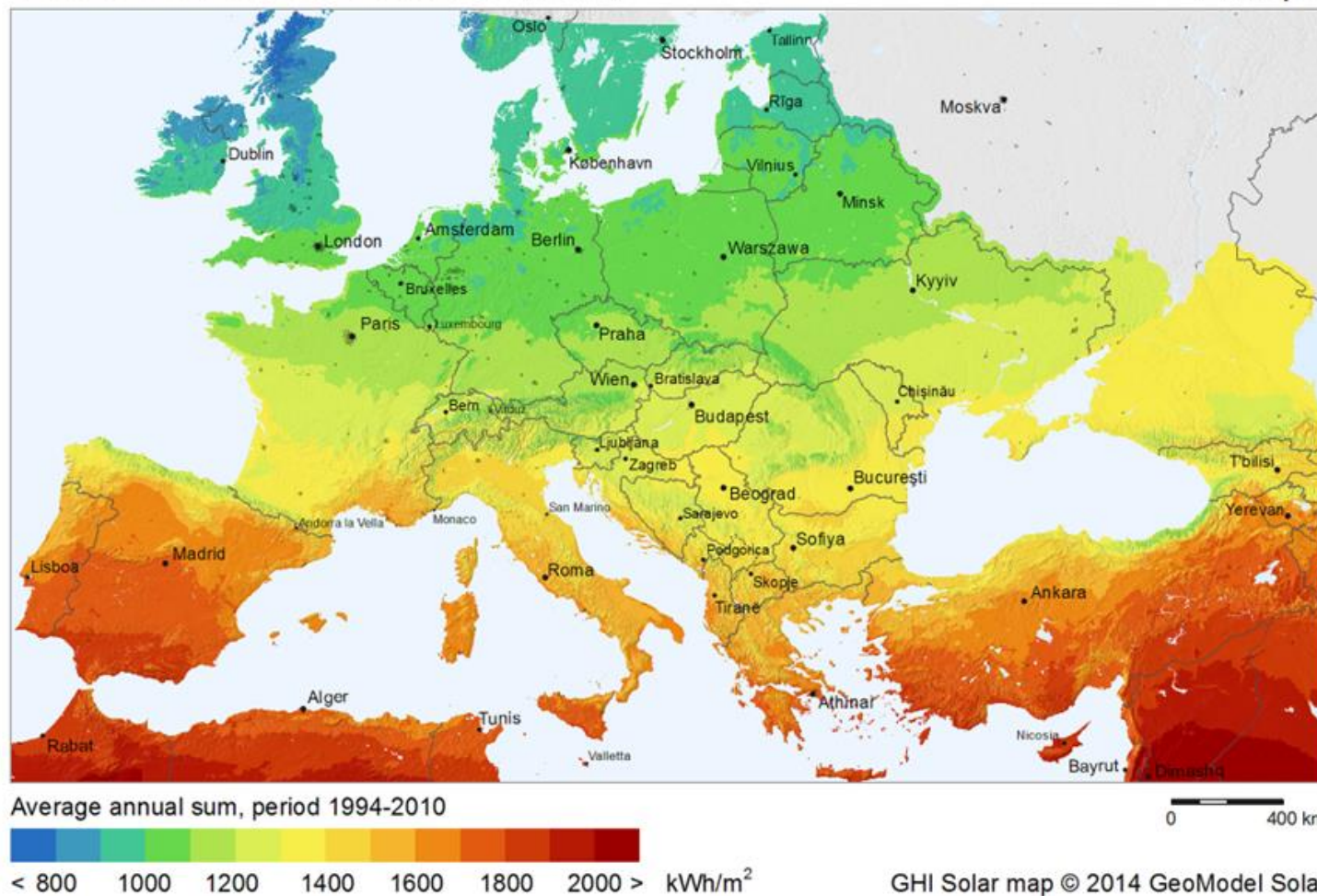
Извори и уреди за конверзија



Соларна енергија

Global Horizontal Irradiation (GHI)

Europe



Соларна термална енергија

- Удел на на соларна енергија во системите за централно греење:
 - Без резервоари: ~5-8%
 - Со резервоари за краткорочно складирање: ~20-25%
 - Со комбинација (резервоари за краткорочни и долгорочни складирање): ~30-50%

**Соларен термален
колелтор со рамна плоча
поставен на земја
(Пример Данска)**



Греење на биомаса

- **Различни видови** на биомаса
- Анализирајте ја достапноста на **ресурси во областа**



Додавање на сламени бали (лево) и котел на слама 1,6 MW (десно) во Ballen-Brundby, Danska (Извор: Rutz D.)

Греење на биомаса

- Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија
 - Парни турбини
 - Органски Ренкинов циклус (ORC)
 - Биогаз



CHP на дрвен чипс и неговата парта турбина во Аугзбург
(капацитет: 80000 t дрвен чипс/год, 7,8 MW_{el}, 17 MW_{th})
(Извор: Rutz D.)



ORC систем (1,520 kW_{el}) во
Grünfuttertrocknungsgenossenschaft Kirchdorf Германија,
(Извор: Rutz D.)

Греење на биомаса

- Гасификација на биомаса



Греење на биомаса

- Систем на биогаз



Дигестори во земјоделска **биогазна постројка** (лево) и **когенеративна единица** (десно) на биогазната постројка (Извор: Rutz. D)

Капацитет на когенеративната постројка

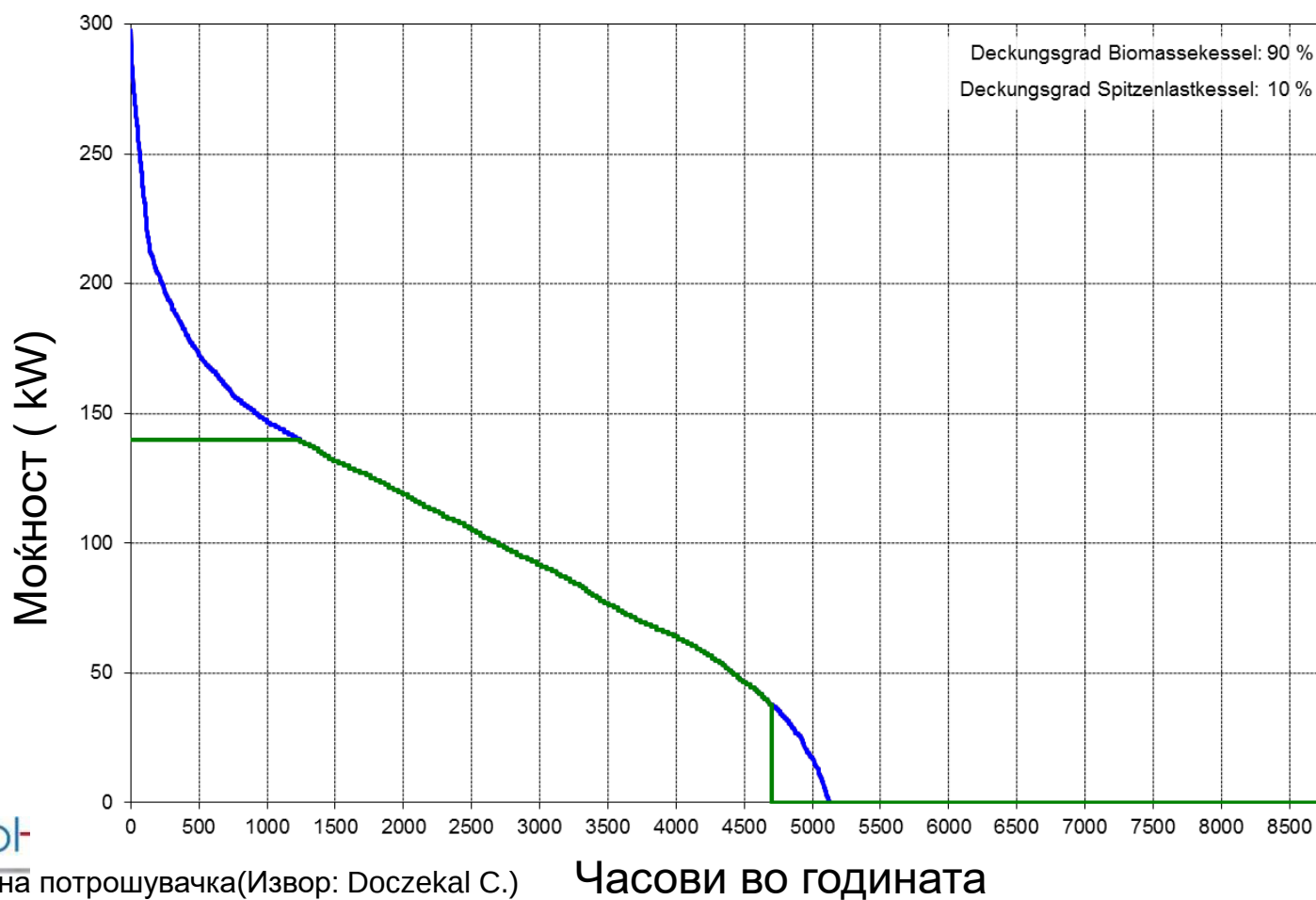
- Капацитетот на когенеративната постројка треба да биде избран само врз основа на **потребите на потрошувачите**
- **Да не се предимензионира** постројката!
пр. За врвна потрошувачка од $10 \text{ MW}_{\text{th}}$ →
капацитетот на когенеративната постројка да
биде 5 MW_{th}

Обидете се да постигнете **вкупна ефикасност** од 70%

– Да не се губи топлина → **топлината е пари**

Капацитет

- Со капацитет еднаков на половина од врвната моќност се задоволуваат околу **90% од потрошувачката на топлинска енергија**



Отпадна топлина

- **Цената** може да биде ниска
- Анализа на **тековите на енергија** во индустријата
- Комбинација со **топлински пумпи** за постигнување повисоки температури
- Отпадната топлина за **ладење** може да е економски исплатлива

Power-to-Heat

- Електрични бојлери
- Може да се користи променливата пазарна цена на електричната енергија



Електричен бојлер со моќност од 10 MW и капацитет од 14,4 m³ во Грам, Днаска (Извор: Rutz D)

Топлински пумпи

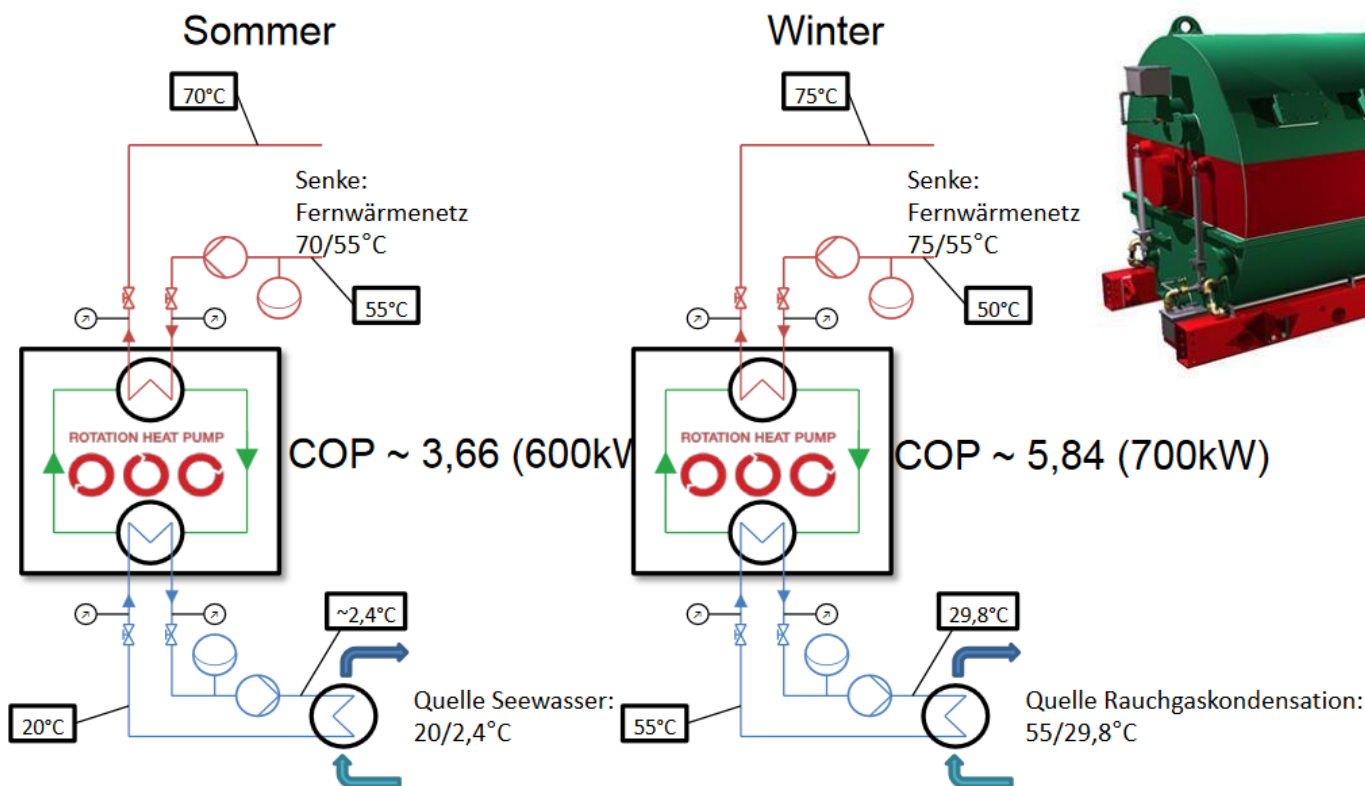
- За повишување на температурите
- Трошат електрична енергија



440 kW топлински пумпи со капацитет од 440 kW за искористување на топлината од подземните води во Долштајн, Германија (Извор: Rutz D.)

Топлински пумпи

- Нови технологии – пр. ротациони топлински пумпи



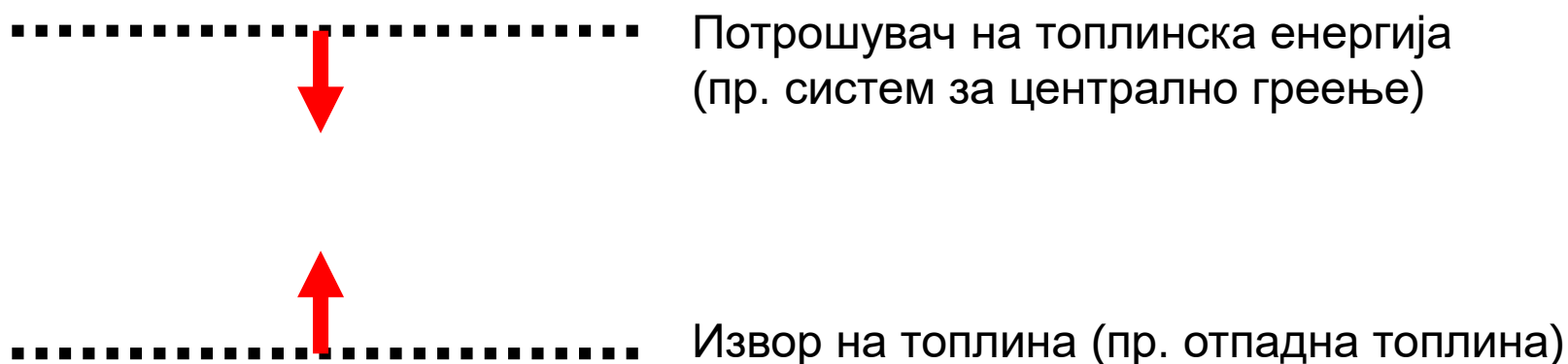
Лето: пр. извор на топлина - река

Winter: пр. извор на топлина – издувни гасови од котел

(Извор: www.ecop.at)

Топлински пумпи

- Извори на енергија со повисоки температури
- Пониски температури на потрошувачите
- ...за поголема ефикасност!



Резервни котли и котли за задоволување на врвна потрошувачка

- Пр. котли на фосилни горива за врвна потрошувачка
- Мали инвестициски трошоци
- Малку работни часа
- Економично



Peak load boiler for fossil heating oil at a biogas plant in Germany (Source: Rutz D.)

Технологии за складирање на топлинска енергија

- **Балансирање** на флуктуации на производството и потрошувачката на електрична енергија
- **Зголемување** на исплатливоста, пр. вклучување на електрични котли при ниски цени на електричната енергија
- Соларна термална → дневно до сезонско складирање

Технологии за складирање на топлинска енергија

- **Краткотрајно складирање** (часовно/дневно)
 - нерѓосувачки челик
 - бетон
 - пластика зацврстена со стаклени влакна
- вода како работен медиум
- $\sim 40\text{m}^3$ за транспорт со возило

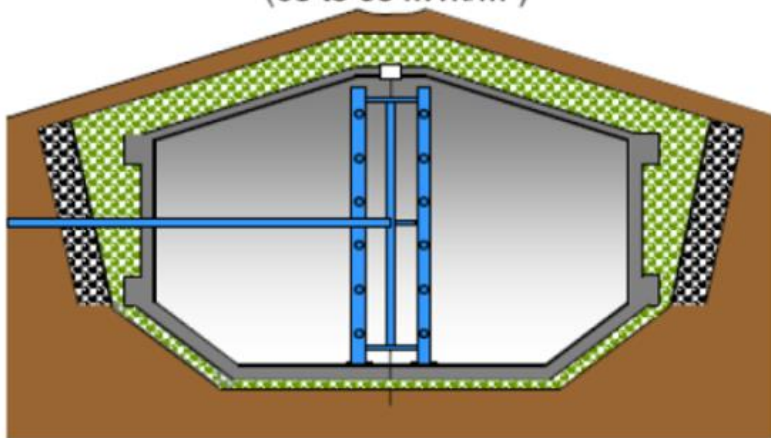
Инсталирање на челичен резервоар во Hjallerup (Извор: www.hjallerupfjernvarme.dk)



Технологии за складирање на топлина

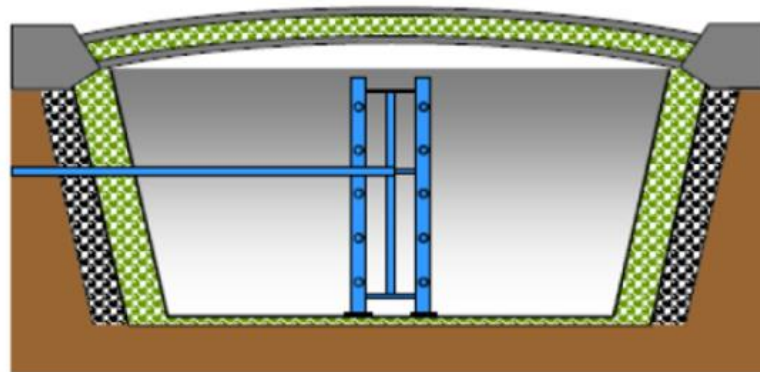
Челичен резервоар

(60 to 80 kWh/m³)



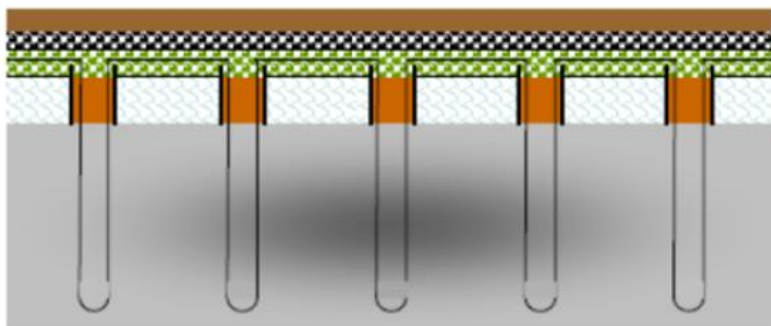
Резервоар во облик на изолирана јама

(60 to 80 kWh/m³)



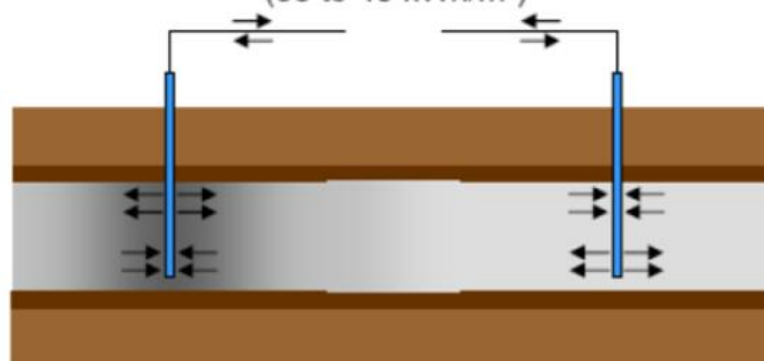
Резервоар во облик на бунар

(15 to 30 kWh/m³)



Резервоар во облик на подземен базен

(30 to 40 kWh/m³)



Резервоар во облик на изолирана јама

- Во Марстал, Данска (Извор: PlanEnergi)



Резервоар во облик на бунар

- во Браедstrup, Данска (Извор: PlanEnergi)



Минимално оптоварување

- Не го исклучувајте системот во текот на ноќта
- Утринско загревање → причина за врвна потрошувачка
- Заштеди
- Следење на потрошувачите

Густина на потрошувачка

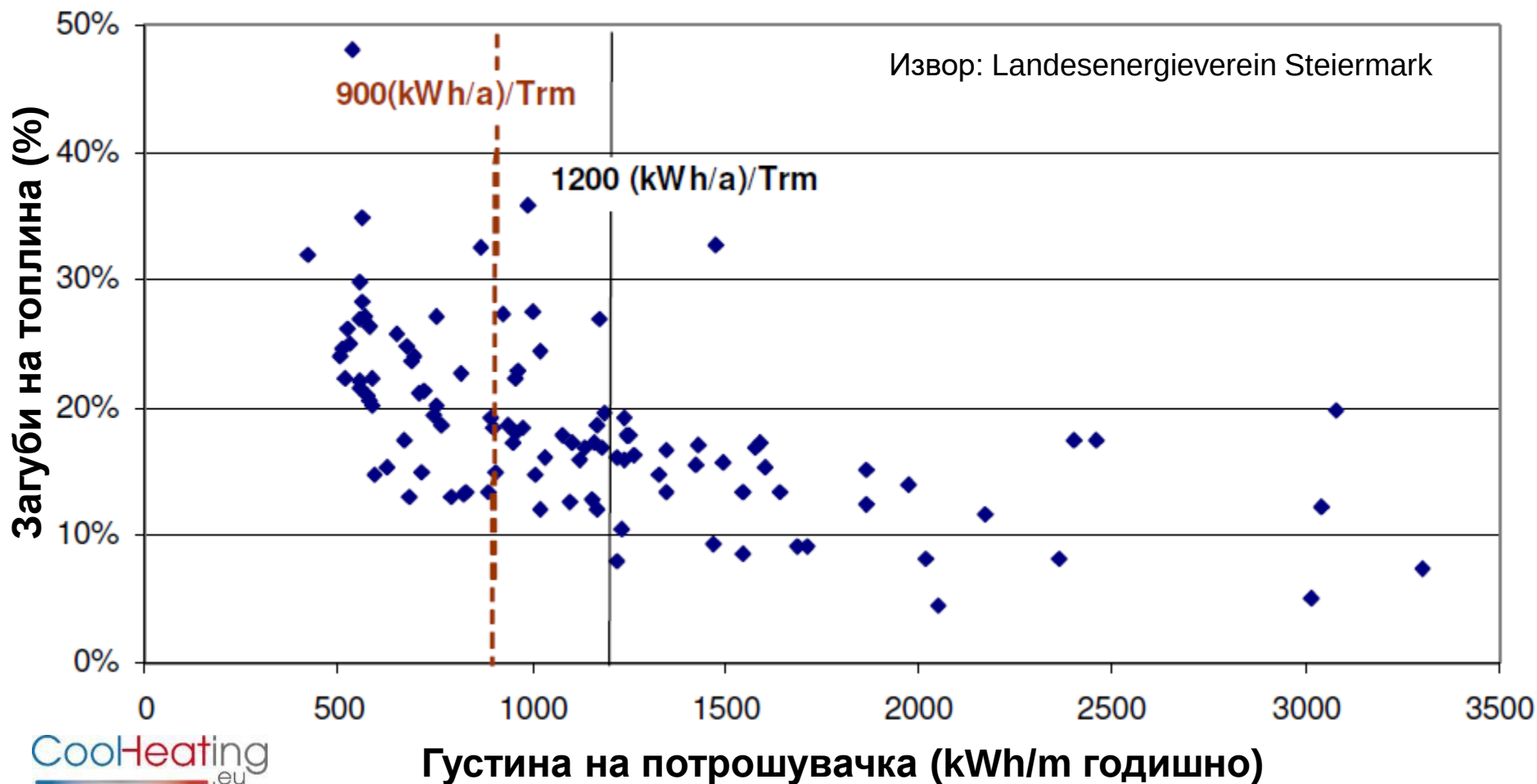
- Годишно испорачана топлинска енергија поделена до должината на цевките на системот
- За **должина** на цевките се смета должината на доводните цевки (во една насока)

$$\text{Подолжна густина на потрошувачка} = \frac{\text{Потрошувачка на топлинска енергија [kWh/a]}}{\text{Должина на цевките во мрежата [m]}}$$

- Препораки од Австрија → **најмалку 900 kWh/m годишно** за проектот да биде **исплатлив**

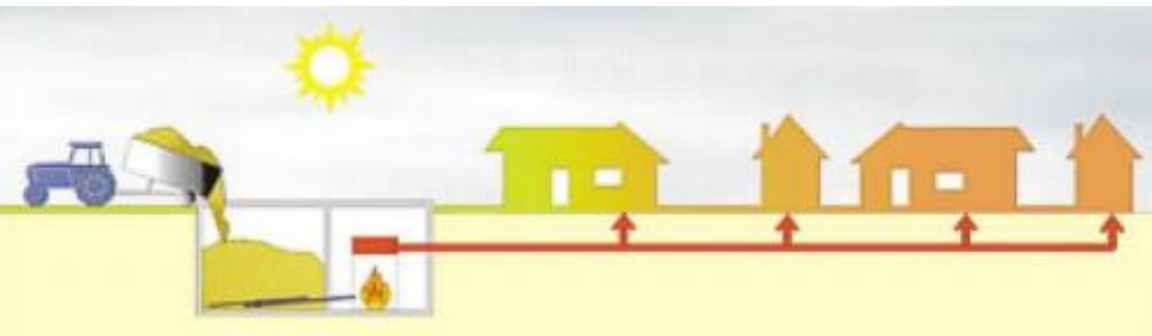
Густина на потрошувачка

- Примери од Австрија
- Типични загуби на топлина (во мрежата) ~15 to 20%

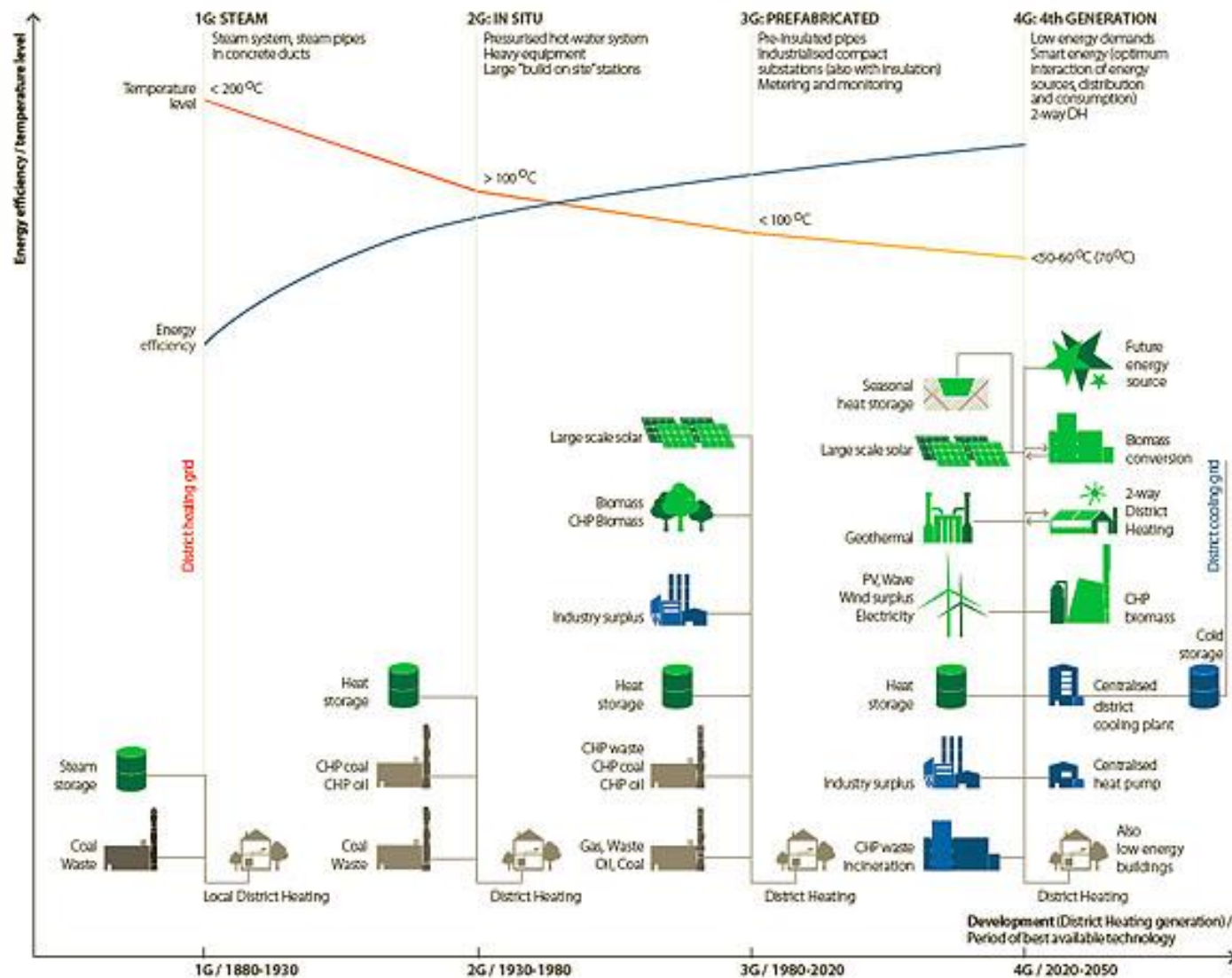


Преносен капацитет на системот

- Мали системи за централно греење
 - Мали градови и села
 - Домаќинства, индустрија
- Микро системи за централно греење
 - Само неколку потрошувачи
 - Брза и едноставна реализација



Системи за централно греење со ниски температури.



Source: <http://www.4dh.dk/about-4dh/4gdh-definition>

Ладење

- За кои **потрошувачи**?
 - Јавни и приватни згради
 - Индустриски објекти(e.g. server rooms)
 - Агро и прехранбена индустрија
 - Хемиска индустрија

Пример за ладење

- Апсорпционен чилер
- Топлина како влез
- $>70^{\circ}\text{C}$

~20 kW моќност за ладење
Извор: Pink (Austria)

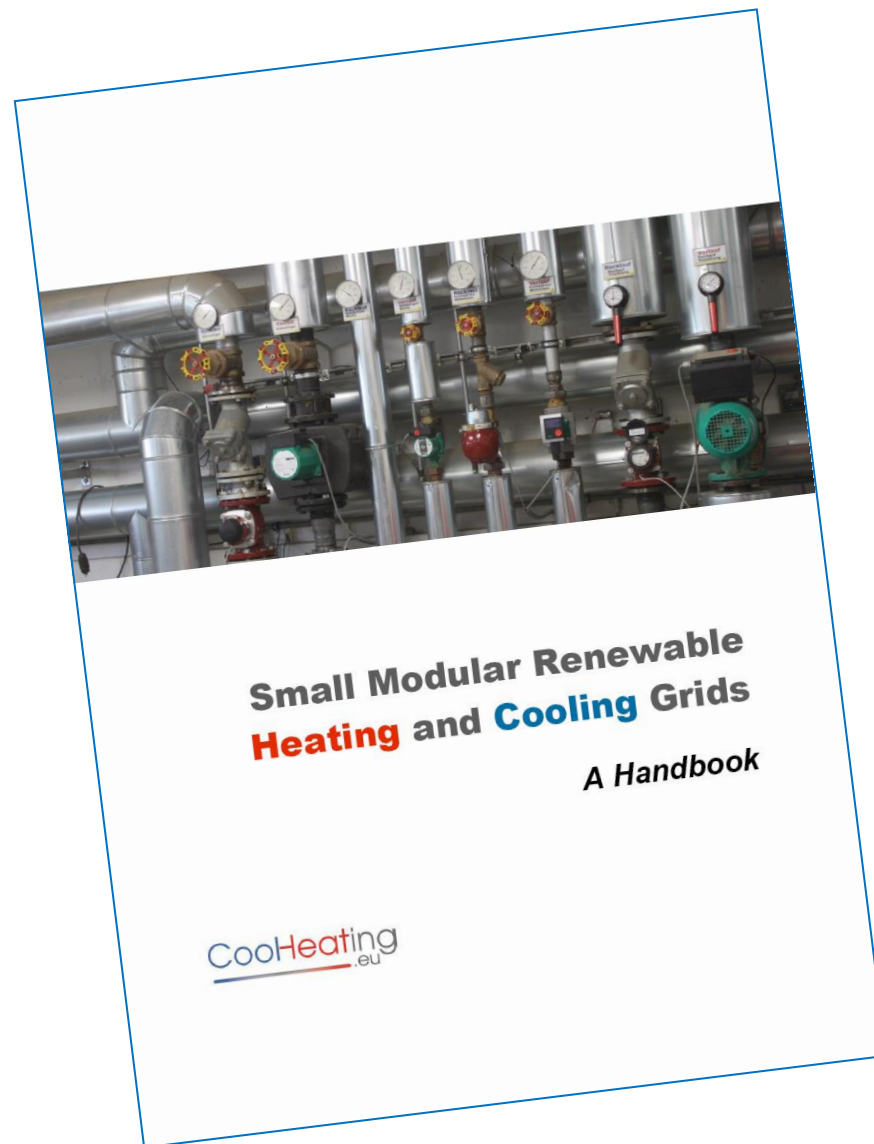


Ладење

- Топлина како влез → **отпадна топлина** или многу ниска цена
- Концепти
 - Обично апсорпциониот чилер се поставува кај потрошувачот

Прирачник

- на македонски јазик
- 120 страни
- достапен бесплатно



- <http://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating-Handbook.pdf>

Благодарам на вниманието!



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 691679. The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union nor of the Innovation and Networks Executive Agency (INEA). Neither the INEA nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.



Contact:

DI(FH) DI Christian Doczekal

Güssing Energy Technologies

c.doczekal@get.ac.at

www.get.ac.at

<https://at.linkedin.com/in/christian-doczekal-19768684>

www.coolheating.eu