

Практични знаења: Прирачник за мали мрежи за централно греење/ладење

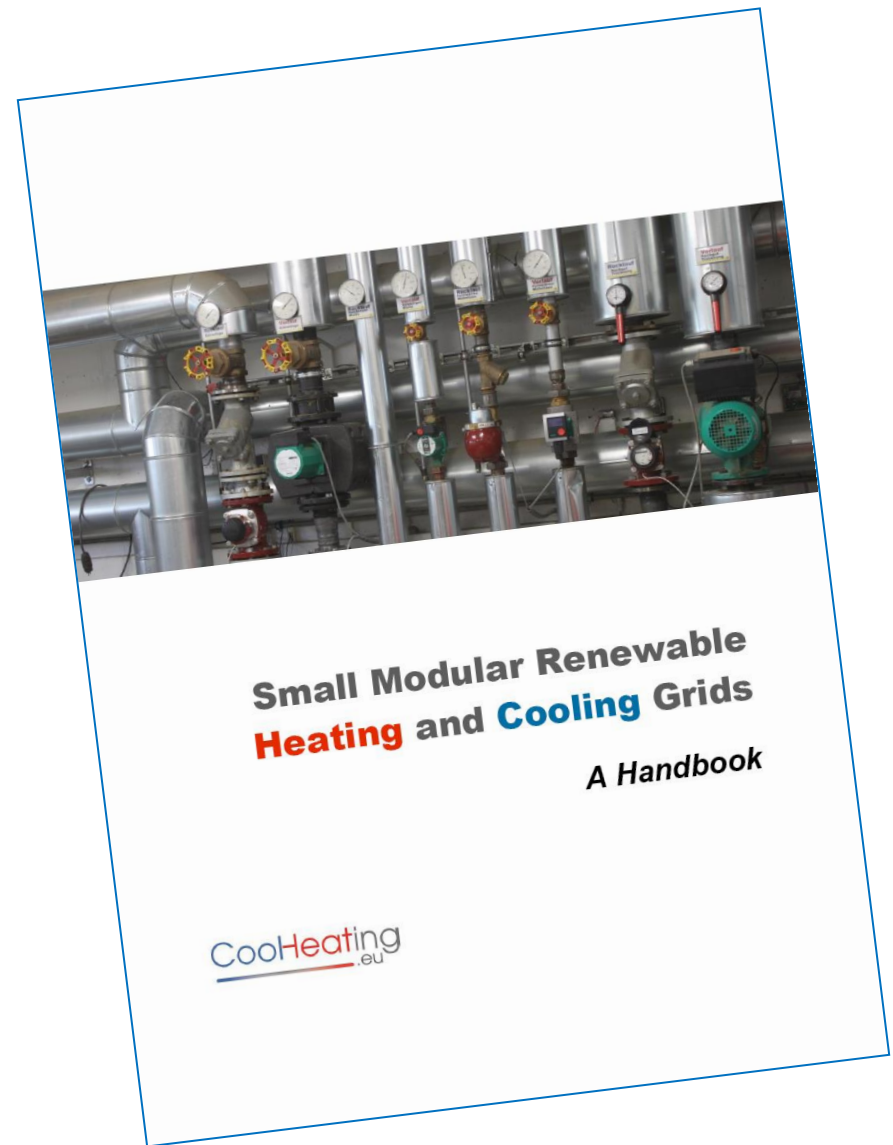
Техничка обука

од

DI(FH) DI Кристијан Дошекал

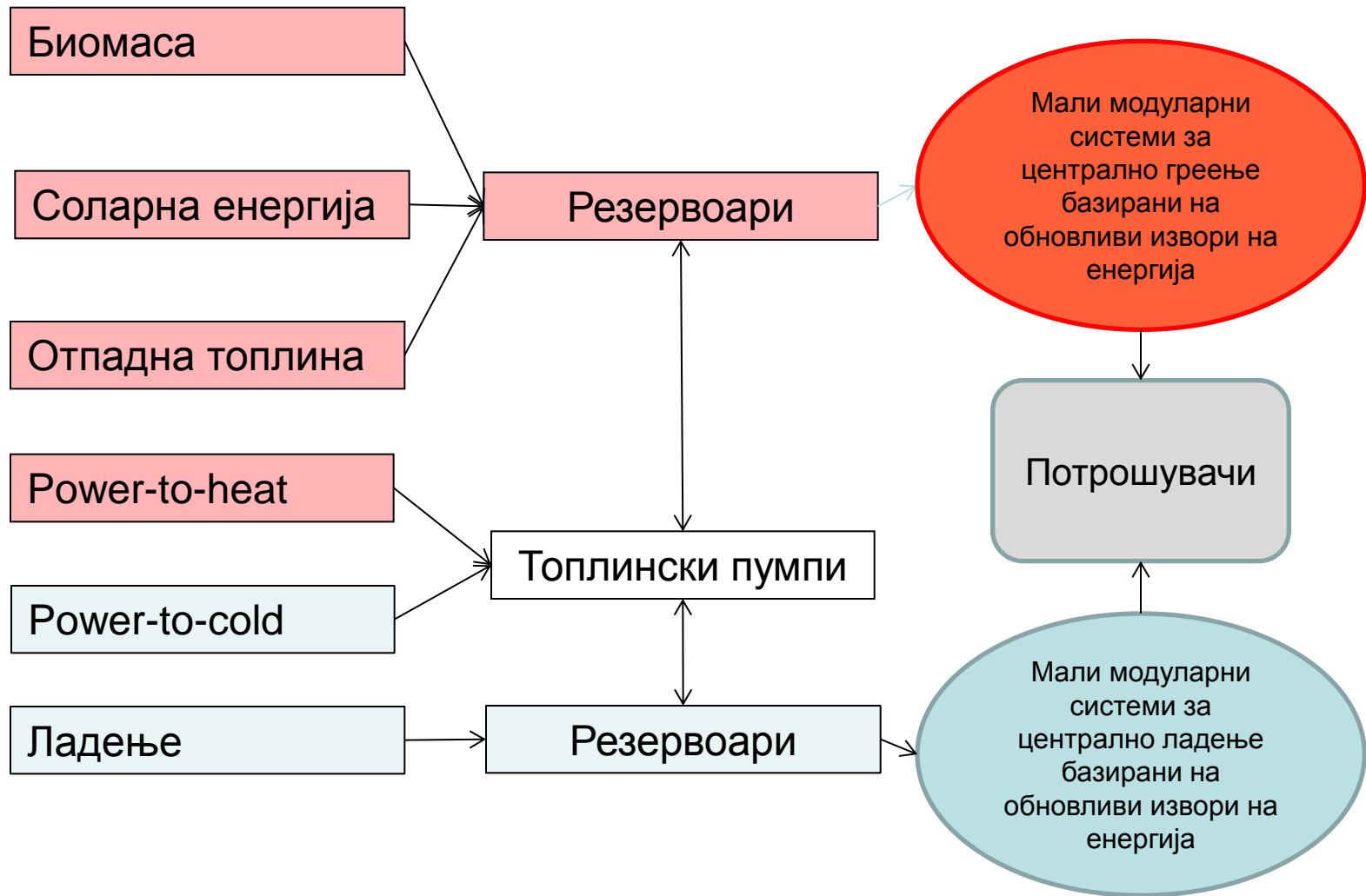
Прирачник

- на македонски јазик
- 114 страници
- бесплатно достапен



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

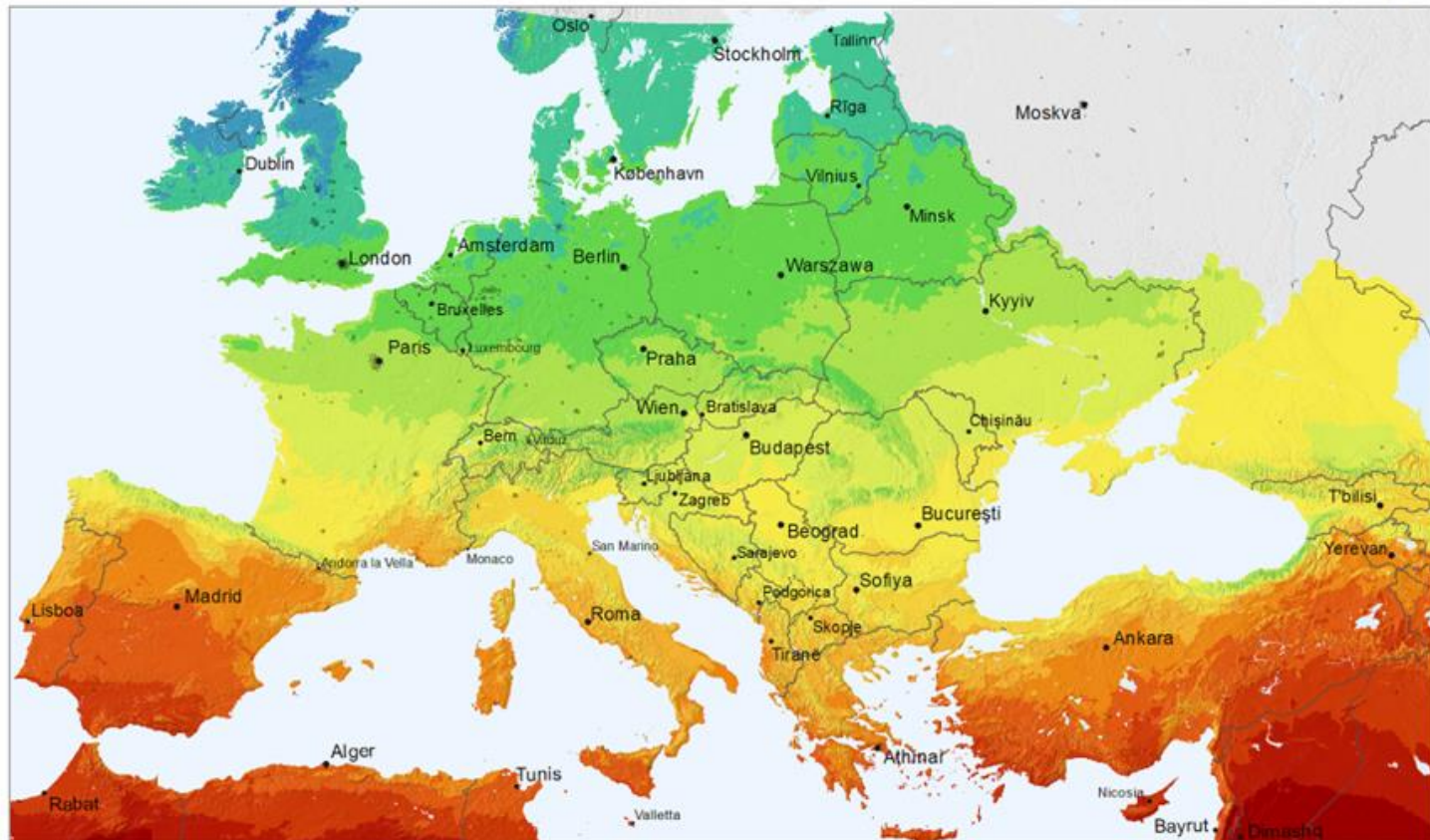
Извори и уреди за конверзија



Соларна енергија

Global Horizontal Irradiation (GHI)

Europe



Average annual sum, period 1994-2010



0 400 km

GHI Solar map © 2014 GeoModel Solar

Соларна термална енергија

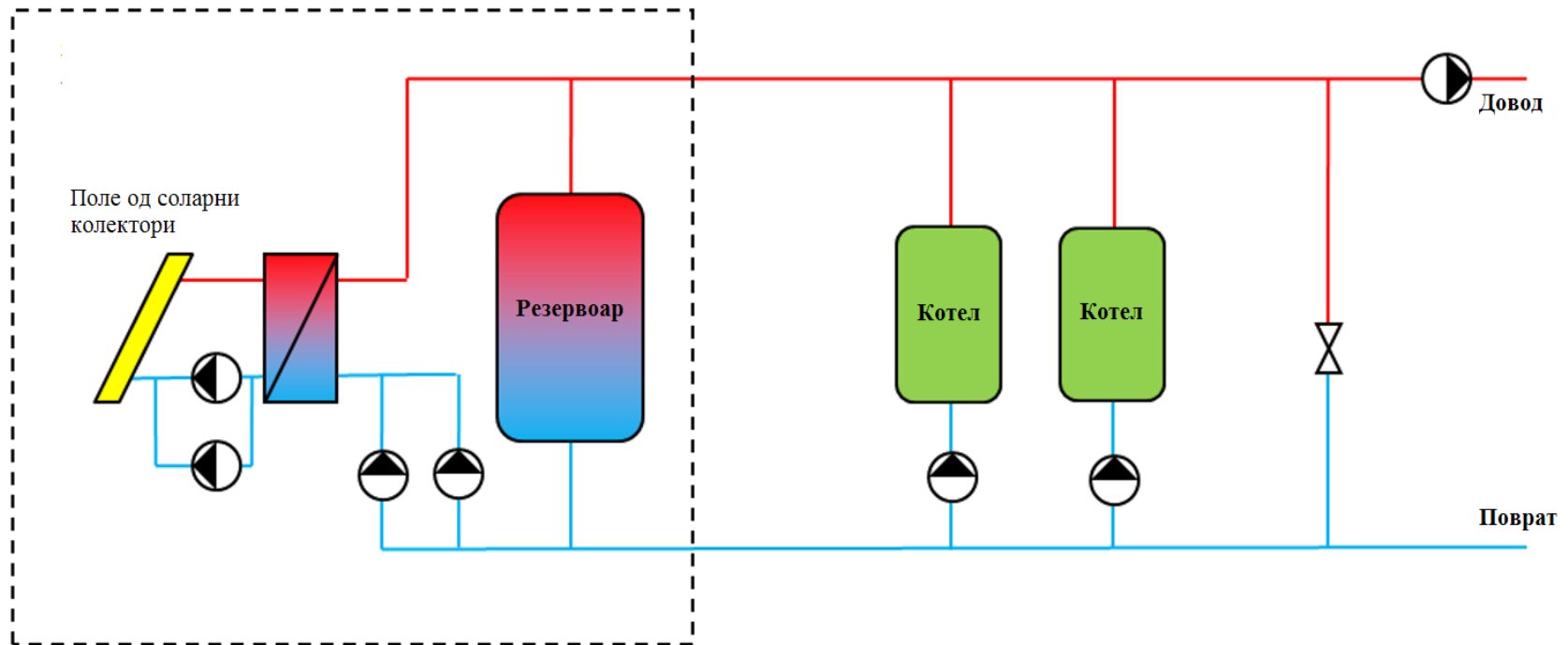
- Удел на на соларна енергија во системите за централно греење:
 - Без резервоари: ~5-8%
 - Со резервоари за краткорочно складирање: ~20-25%
 - Со комбинација (резервоари за краткорочни и долгорочни складирање): ~30-50%

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



Соларна термална енергија

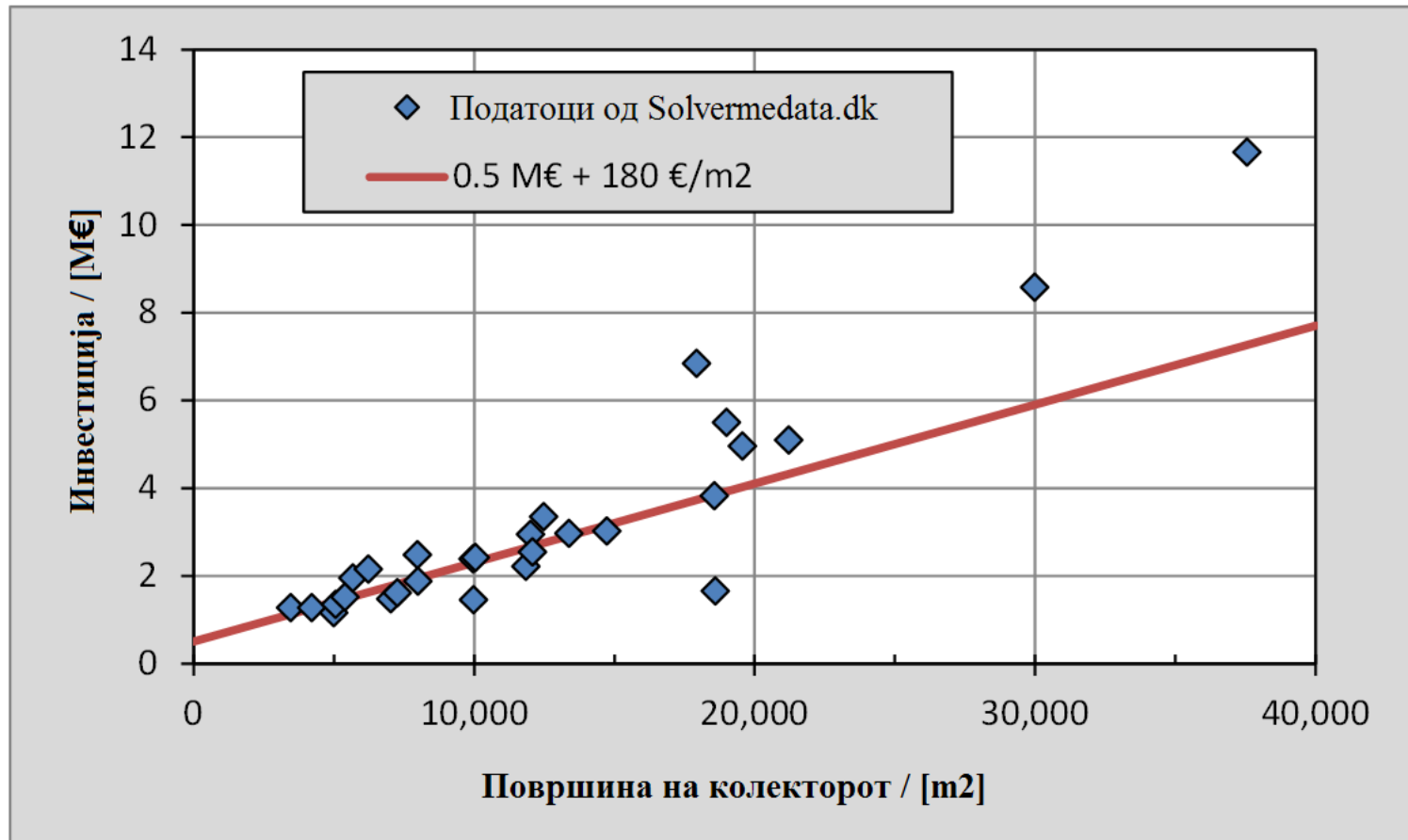
- Резервоари за краткотрајно складирање



Извор: PlanEnergi

Соларна термална енергија

- Инвестициски трошоци во Данска



Извор: PlanEnergi

Греење на биомаса

- Биомаса
 - **Механичка обработка**: цепење, пелетизација, брикетирање
 - **Термичко-хемиска** обработка: гасификација, пиролиза
 - **Биохемиски** третман: анаеробна дигестија



Висок квалитет (лево) и низок квалитет (средина, десно) на дрвен чипс во Германија (Извор: Rutz D.)

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 MWe_{el}, 17 MW_{th})
(Извор: Rutz D.)



ORC систем (1,520 kW_{el}) во
Grünfütterrocknungsgenossenschaft 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

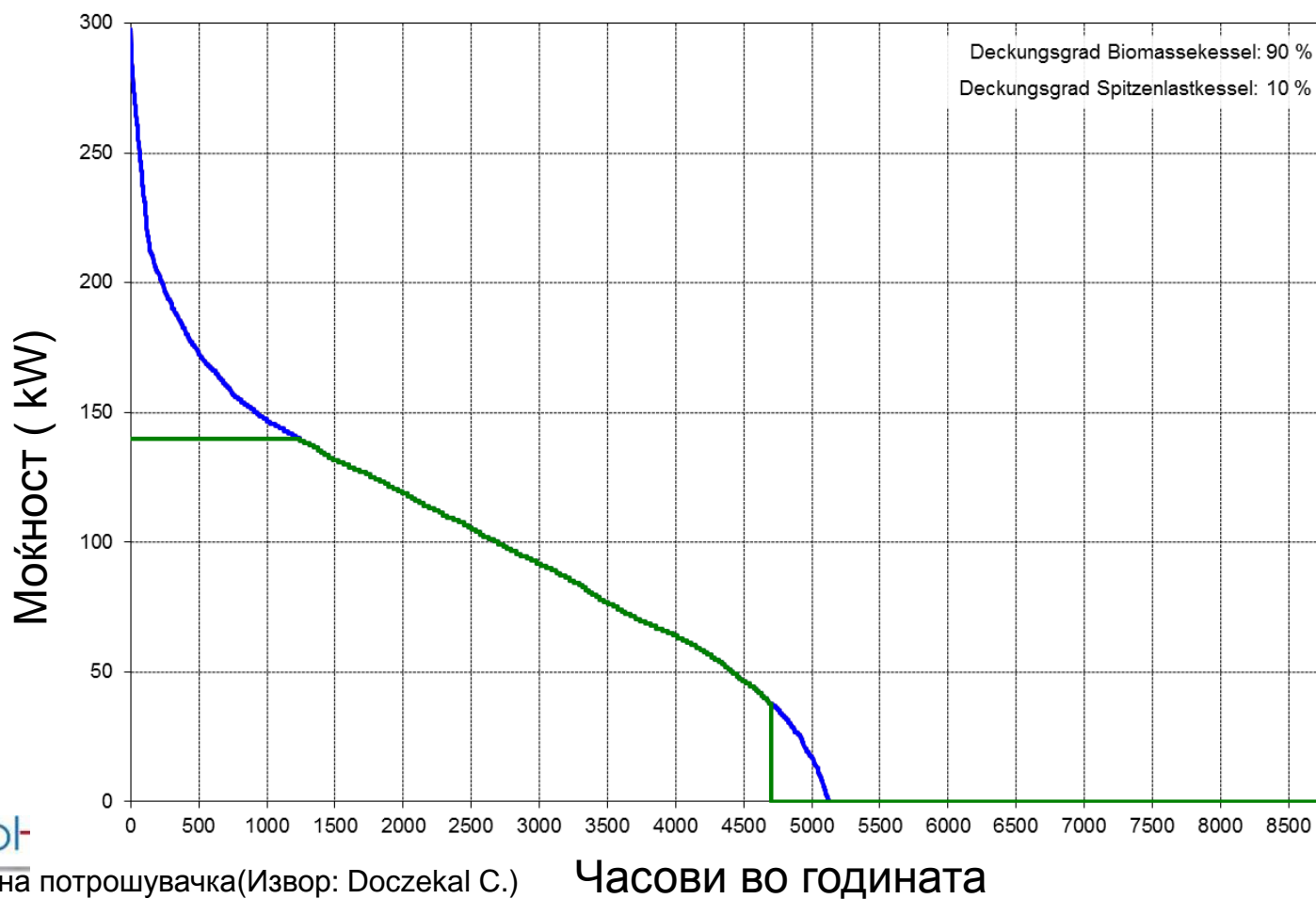
- Капацитетот на когенеративната постројка треба да биде избран само врз основа на **потребите на потрошувачите**
- **Да не се предимензионира** постројката!
пр. За врвна потрошувачка од $10 \text{ MW}_{\text{th}}$ →
капацитетот на когенеративната постројка да биде 5 MW_{th}

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**



Греење на биомаса

- Да се води грижа за
 - Квалитетот **на горивото**
 - **Влажноста**
 - **Температурните** нивоа

Отпадна топлина

пр. од индустрија

- **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

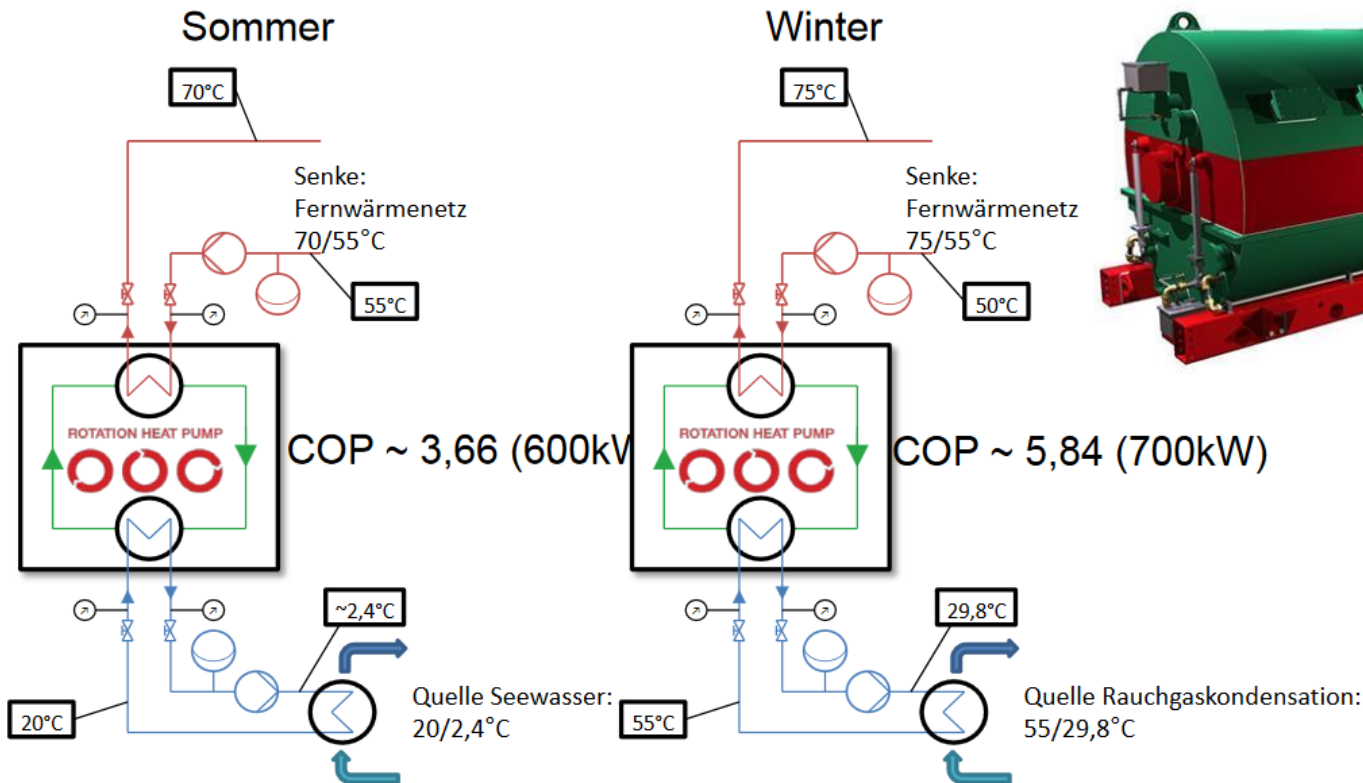
- За повишување на температурите
- Трошат електрична енергија



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



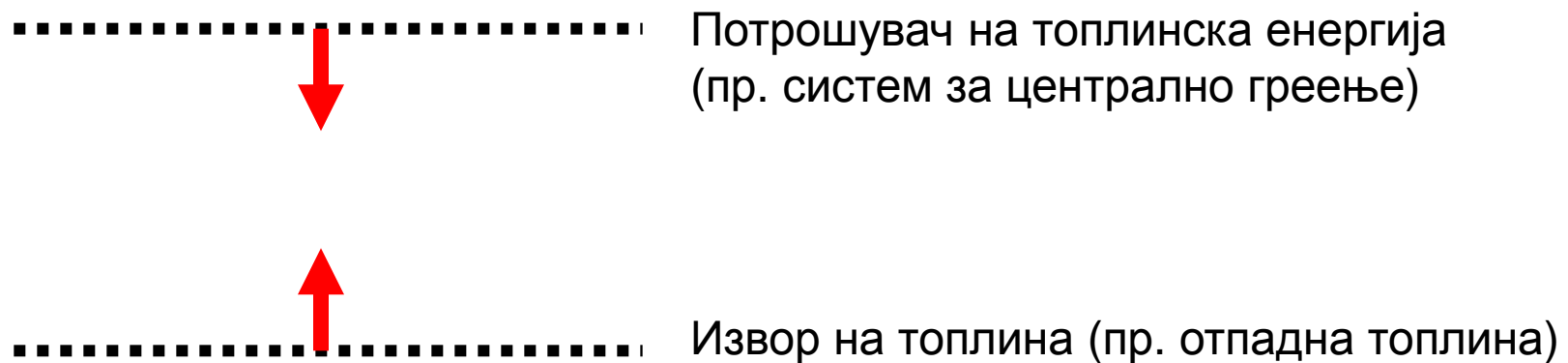
Лето: пр. извор на топлина - река

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
- **Максимизација** 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
- ~40m³ за транспорт со возило

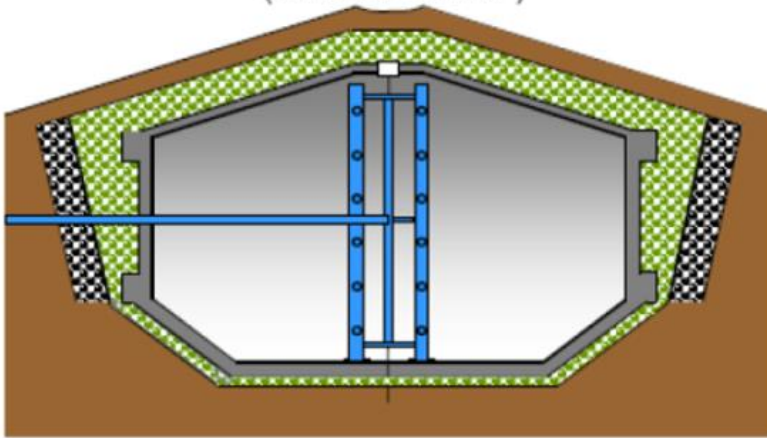
Инсталирање на челичен резервоар во Hjallerup (Извор: www.hjallerupfjernvarme.dk)



Технологии за складирање на топлина

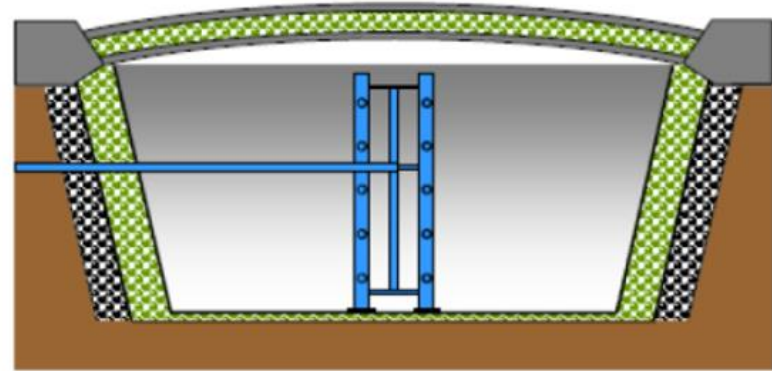
Челичен резервоар

(60 to 80 kWh/m³)



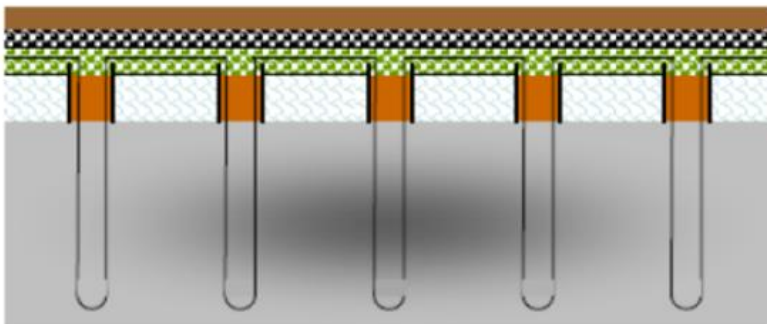
Резервоар во облик на изолирана јама

(60 to 80 kWh/m³)



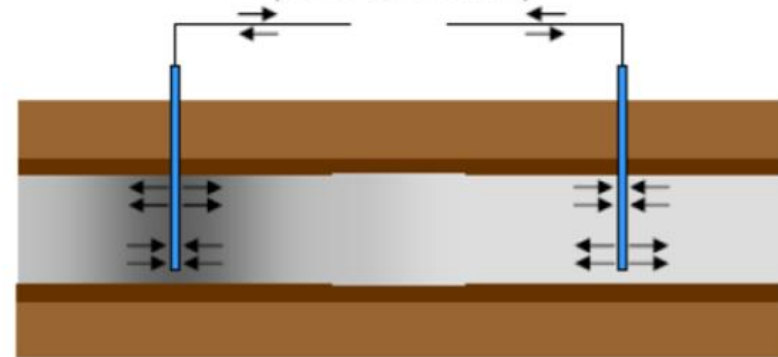
Резервоар во облик на бунар

(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)



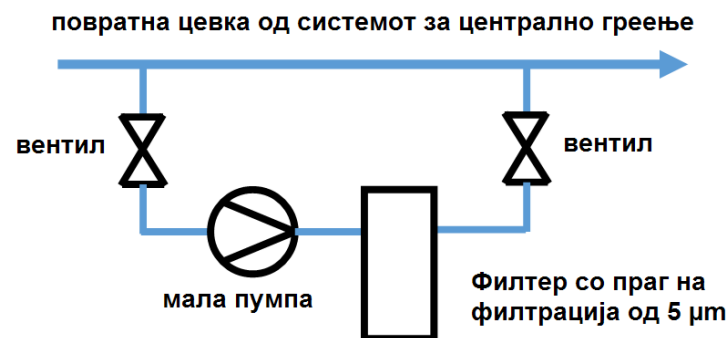
Резервоар во облик на бунар

- во Бредstrup, Данска (Извор: PlanEnergi)



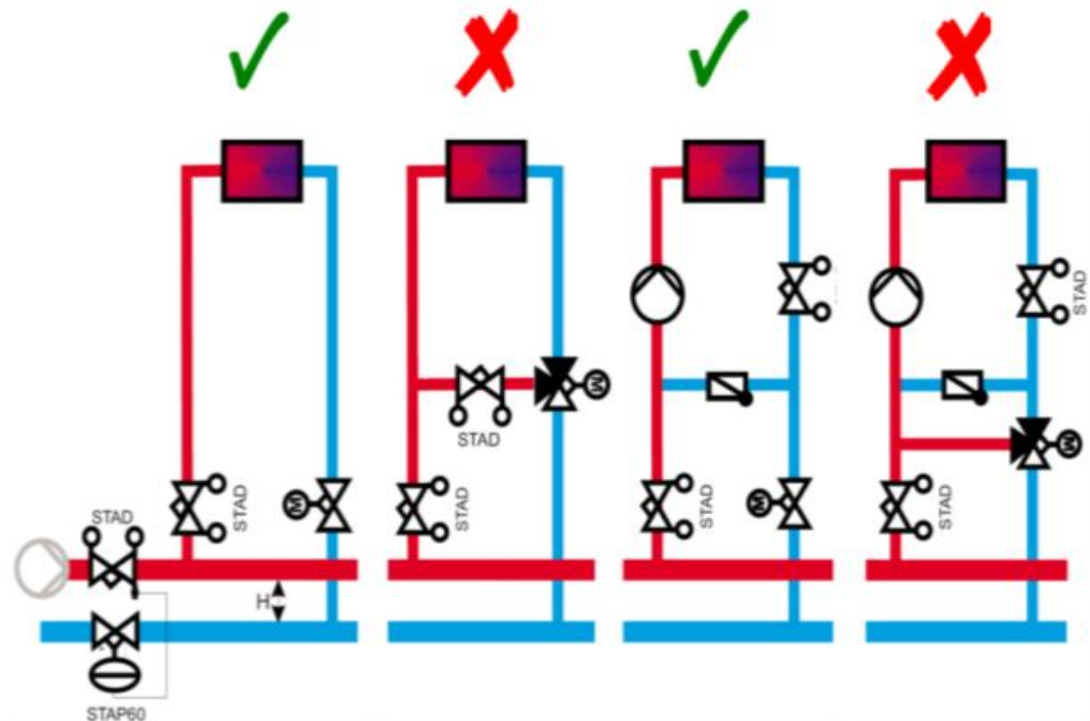
Квалитет на водата во системот за централно греење

- Системот за централно греење е сериозна **инвестиција**
- **Има потреба од:**
 - омекнувачи на водата
 - филтри
 - Додатни хемикалии
- Пластичните цевки (пр. од подно греење) може да предизвикаат оксидација и формирање на тиња
- Може да наштетат на системот → индиректен систем



Приклучување на потрошувачи

- Поврзување на потрошувачите со системот
- **Не сите** хидраулични конекции се дозволени
- **Проверка пред** приклучување на потрошувачот
- Советување
- Ниски повратни температури



Потреби на објектите од топлинска енергија

- Проценка на реалните потреби

Потрошувач бр.	Годишна потрошувачка на гориво	Специфична енергетска вредност	Ефикасност на системот за греење	Годишна потрошувачка на топлинска енергија
1	14 m ³ огревно дрво	946 kWh/m ³ и 25% влажност	65%	8608 kWh
2	2100 l мазут	10 kWh/l	75%	15750 kWh
3	2700 m ³ природен гас	10 kWh/m ³	80%	21600 kWh

Врвно оптоварување

- Врвното оптоварување може да се процени преку времето на максимална моќност
- За Австрија обично важи
 - ~1600 h годишно (греење и санитарна топла вода)
 - ~1400 h годишно (греење)

Потрошувач	Годишна потрошувачка на топлинска енергија	Дали системот се користи за загревање на СНТ	Процентото време на максимална моќност	Процентата врвна потрошувачка
1	8608 kWh	Да	1600 h/a	5,4 kW
2	15750 kWh	Не	1400 h/a	11,3 kW
3	21600 kWh	Да	1600 h/a	13,5 kW

Минимално оптоварување

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

Густина на потрошувачка

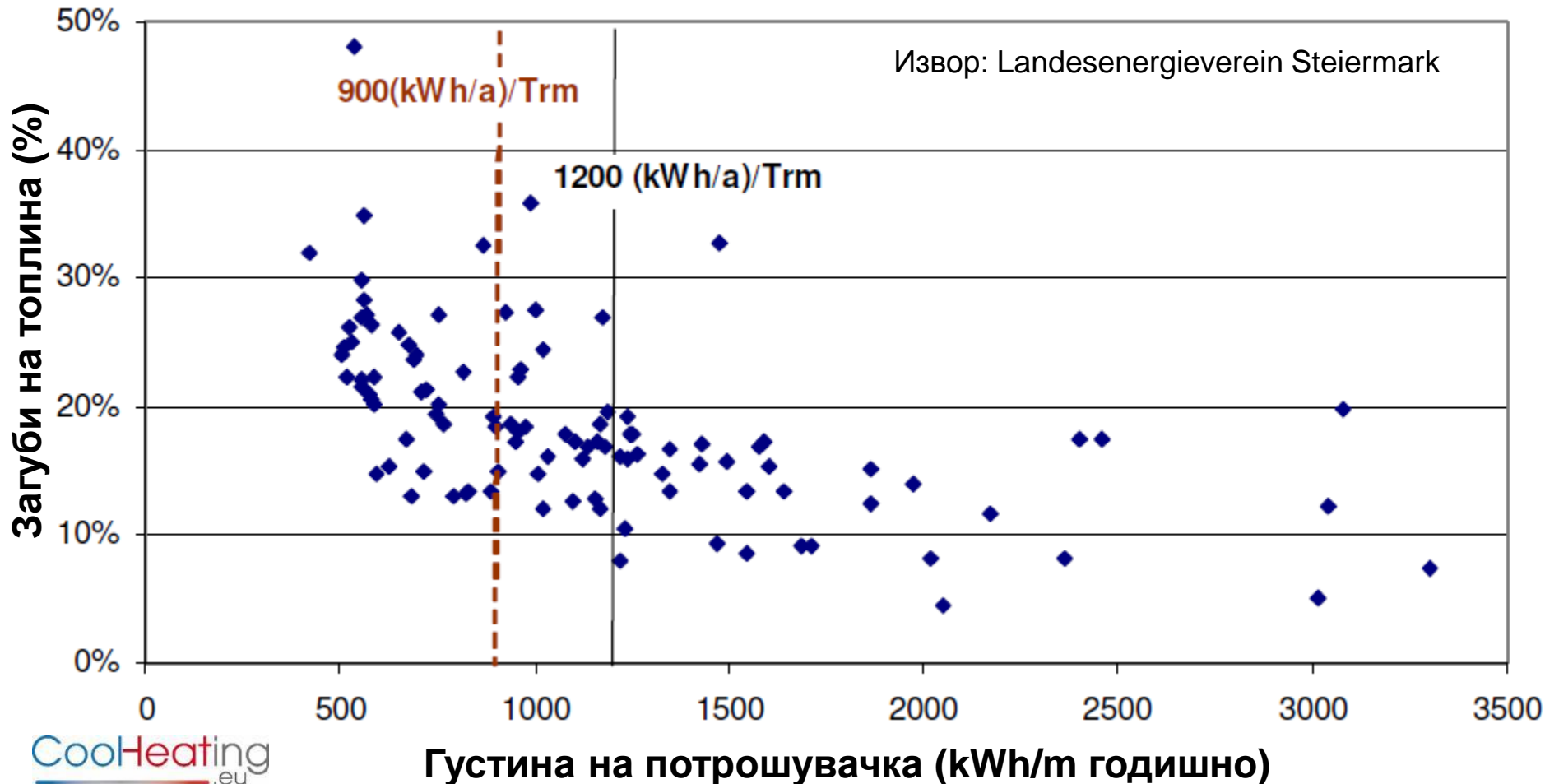
- Годишно испорачана топлинска енергија поделена до должината на цевките на системот
- За **должина** на цевките се смета должината на доводните цевки (во една насока)

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

- 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%



Ладење

- За кои **потрошувачи**?
 - јавни и приватни згради
 - индустриски објекти
 - агроиндустрија и производство на храна
 - индустрија за храна и пијалаци
 - хемиска индустрија

Пример за ладење

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

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



Ладење

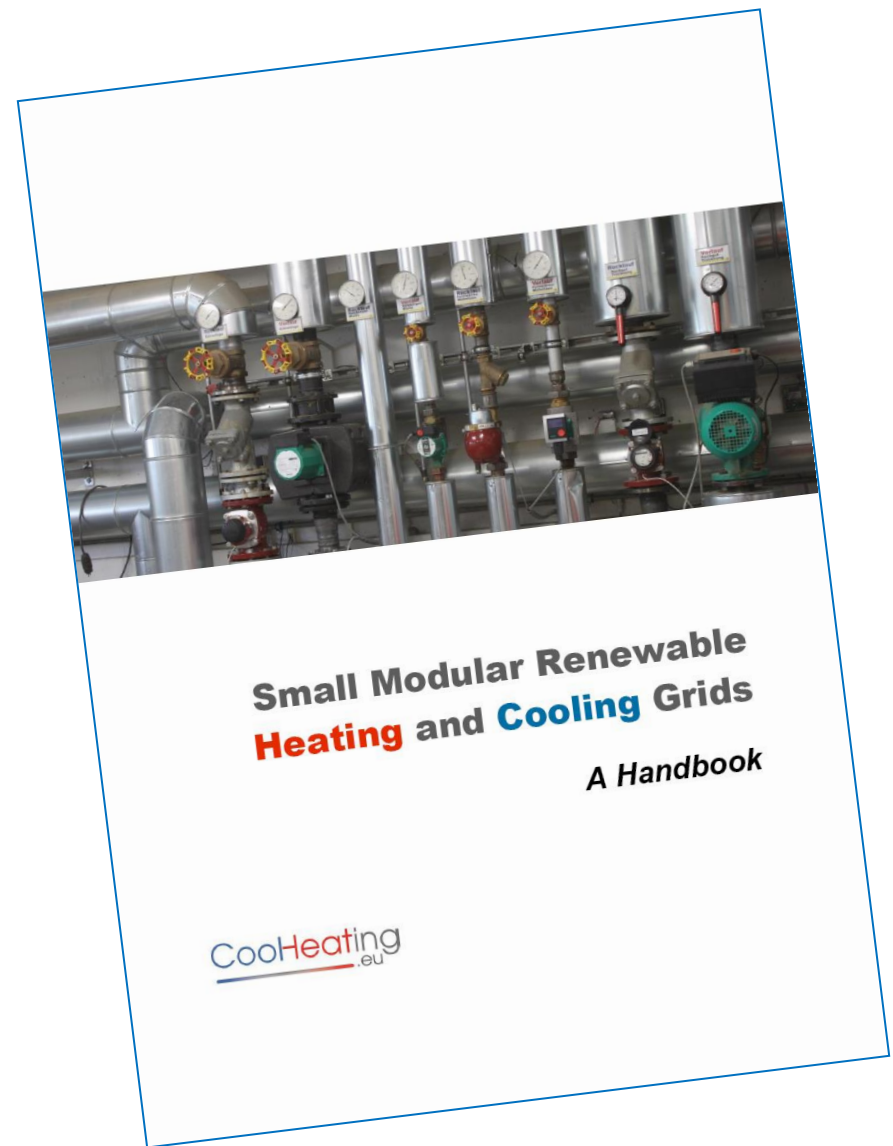
- Топлина како влез → **отпадна топлина** или многу ниска цена
- Концепти
 - Обично апсорпциониот чилер се стана кај потрошувачот

Има потреба од помош?

- Информирајте ме.

Прирачник

- на македонски јазик
- 114 страни
- достапен бесплатно



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

Thank you for your attention!



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