



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy



MITTELSTAND
GLOBAL
ENERGY SOLUTIONS
MADE IN GERMANY

Между ниските и високите технологии: Енергийна ефективност и възобновяеми енергии в новото строителство и обновяването на обществени сгради

Марко Шмидт, 12.5.2020, България



Facilitator





EnOB

Research for
Energy Optimized Building

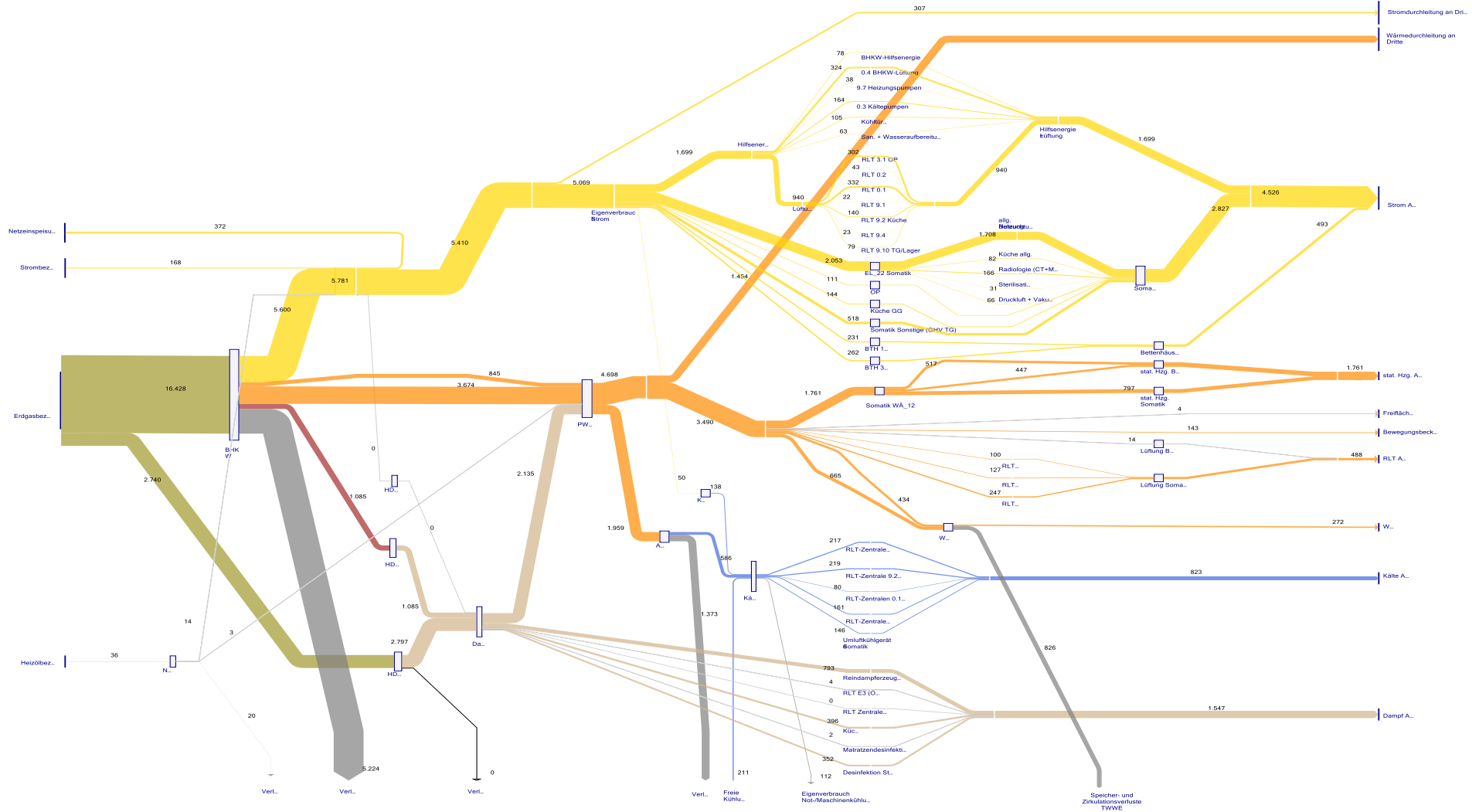
Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

on the basis of a decision
by the German Bundestag

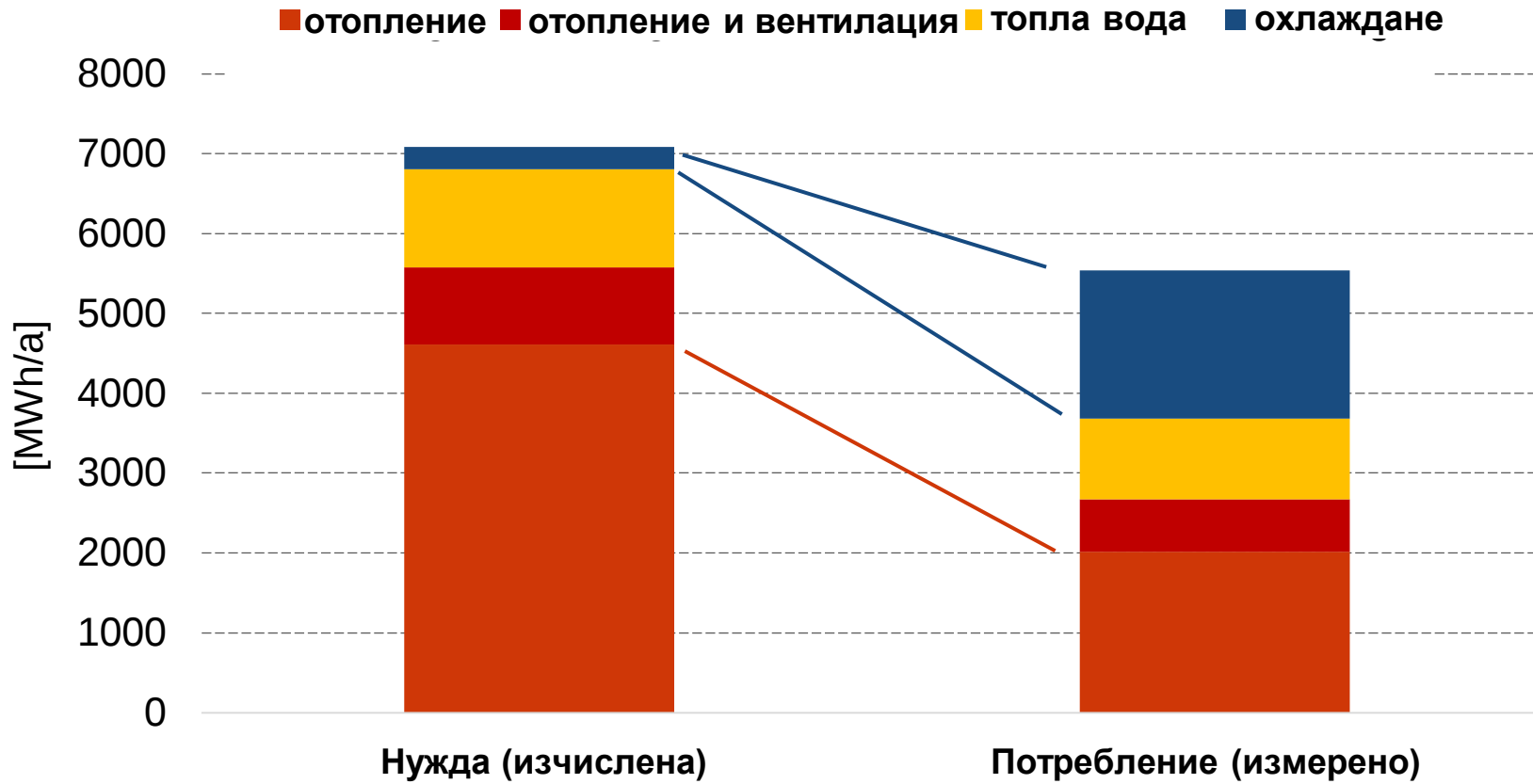
Sankey- Структура на енергийното потребление на болница Агатарид 2014 в MWh (34900 m² NGF)



Болница Агатарид

Сравнение между топлина и охлаждане

Нужда според DIN V 18599 и измереното потребление в MWh/a





Плюс-енергийна
сграда
Федерална служба
по околната среда
(ФСОО) Десау



Federal Institute for
Research on Building,
Urban Affairs and
Spatial Development

within the Federal Office for
Building and Regional Planning



Плюс-енергийна сграда

Федерална служба по околната среда Десау

- Архитект: Архитекти Андерхалтен, Берлин
- Сградни инсталации: Инженери Винтер, Берлин
- Разходи общо: прибл. 14 млн. евро
- Застроена площ: 2247 m², Брутна площ: 4780 m²
- ФВ покрив 57,4 kWp, ФВ фасада 74,7 kWp
- Термопомпа с пропан 53 kW, 32 геотермални сонди с дълбочина 25 m
- Необходима първична енергия 32,8 kWh/ (m²a), 76 % при изискванията на Наредбата за икономия на енергията
- Мониторинг/ Оценка: Федерален институт за научни изследвания в областта на строителството, градоустройството и териториалното развитие, Германия (BBSR)



Federal Institute for
Research on Building,
Urban Affairs and
Spatial Development

within the Federal Office for
Building and Regional Planning



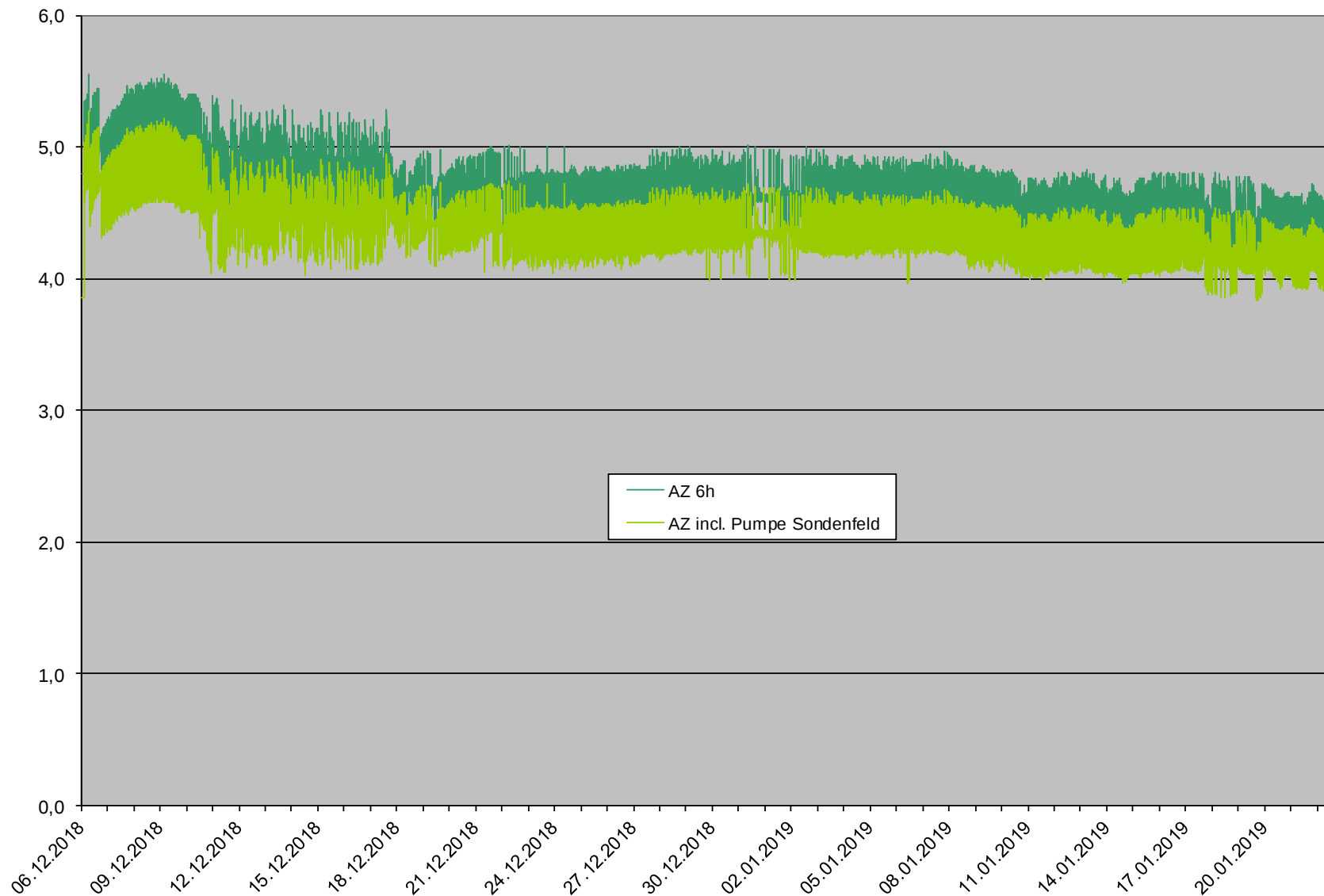
Сезонни коэффициенти 2019

Разширение на ФСОС Десау

Термопомпа с пропан Futron 53
kW

32 геотермални сонди с
дълбочина 25 m

Сезонен коэффициент в режим
охлаждане през лятото: **25**



Берлин (Запад): До 1989 различни пилотни проекти за екологично строителство (слънчева топлина, фотоволтаици, блокови ТЕЦ, рециклиране на „сива вода“, използване на дъждовната вода, озеленяване на дворовете, покривите, фасадите)

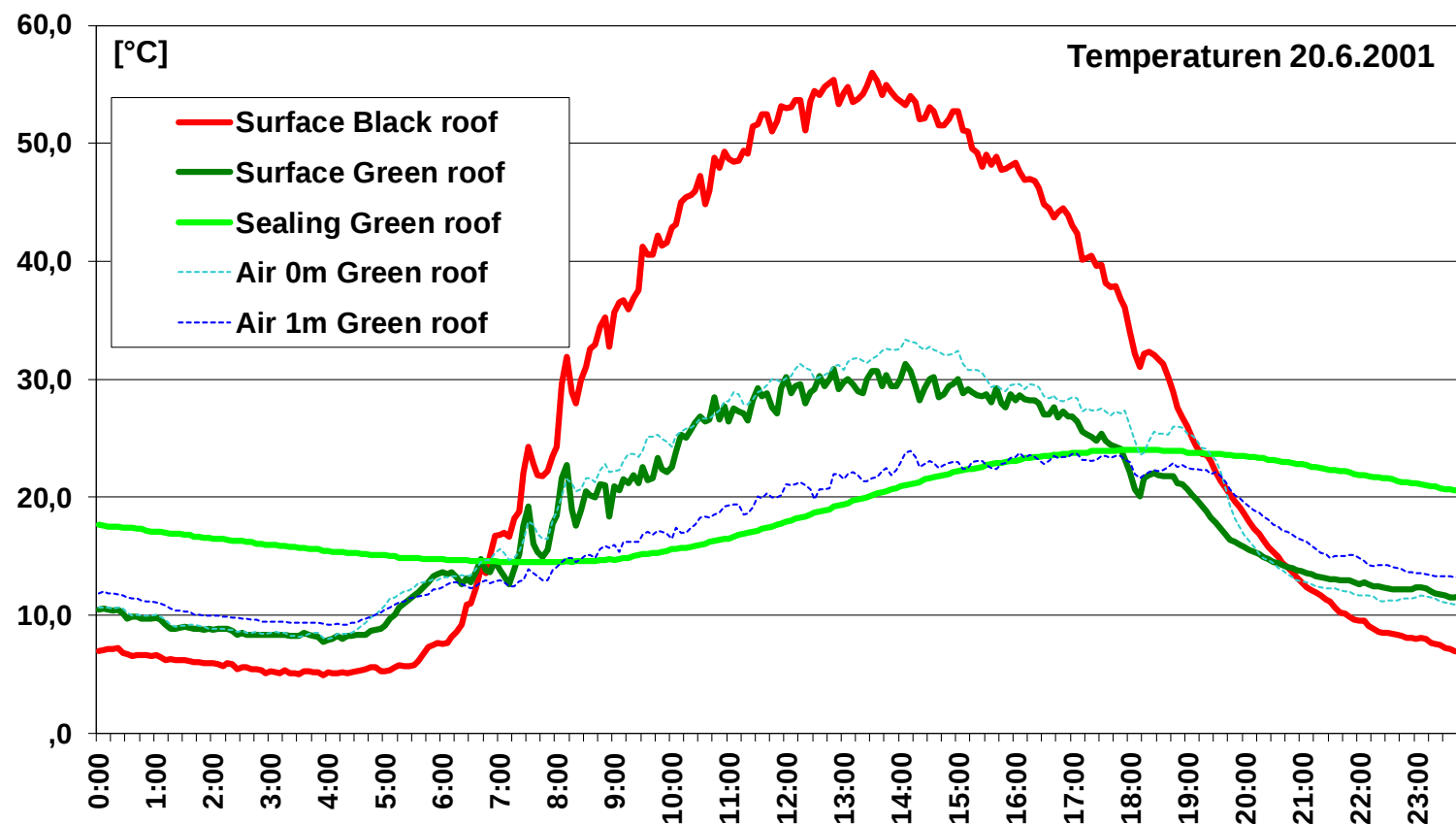


Блок 108 Берлин-Кройцберг 1983



Блок Обновяване на града с внимание 1987

Разлика в повърхностната температура неозеленен – озеленен покрив (инфрачервени измервания)



*Полезно
взаимодействие между
фотоволтаици и
озеленяване на покрива*

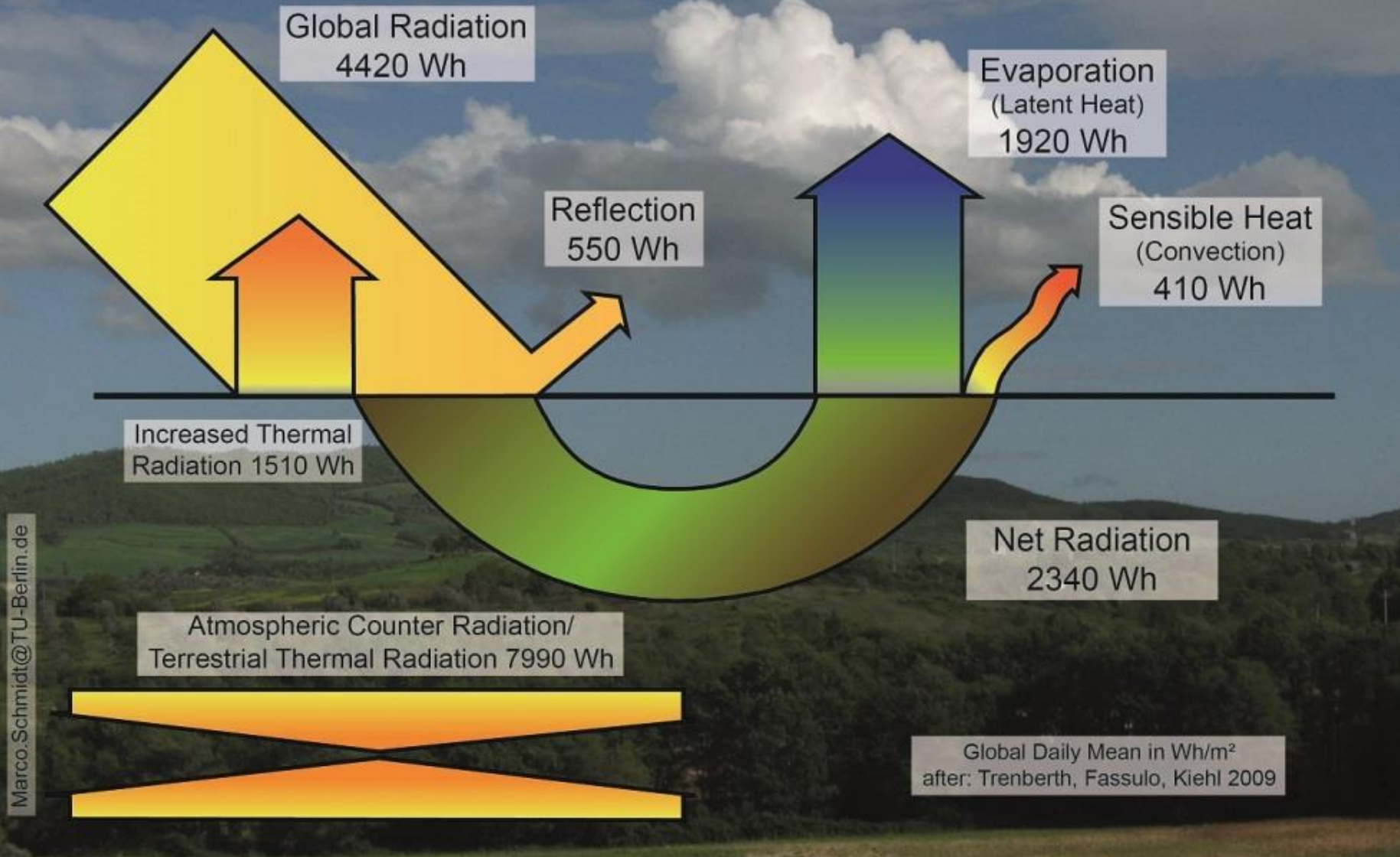


Радиационен баланс в глобален мащаб

Средно на квадратен метър в света

Глобалният енергиен баланс на повърхността на Земята е доминиран от изпарение и кондензация с 43%

Данни от
Trenberth, Fassulo, Kiehl 2009

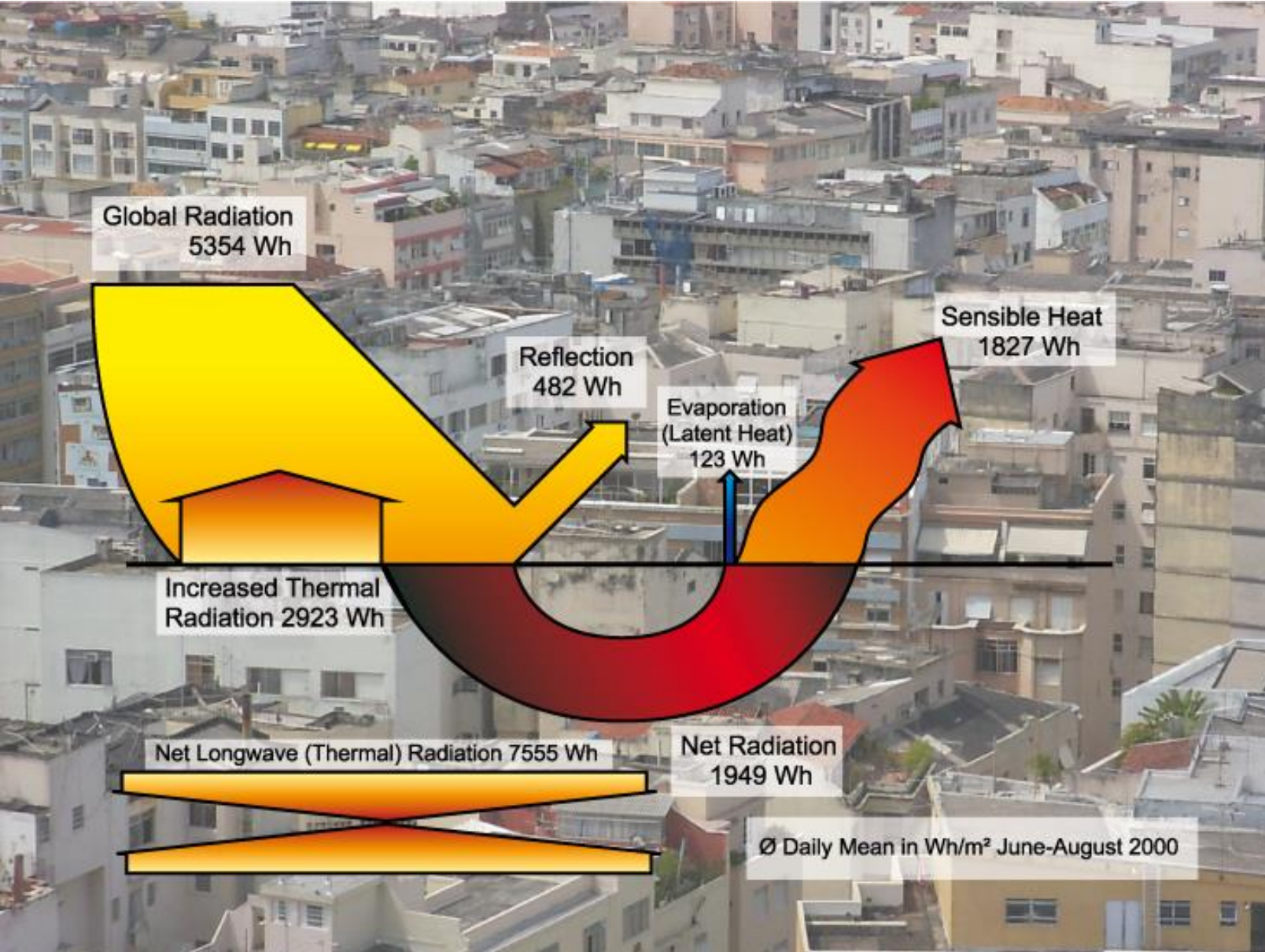


Радиационен баланс на градските райони

пример: битумен покрив

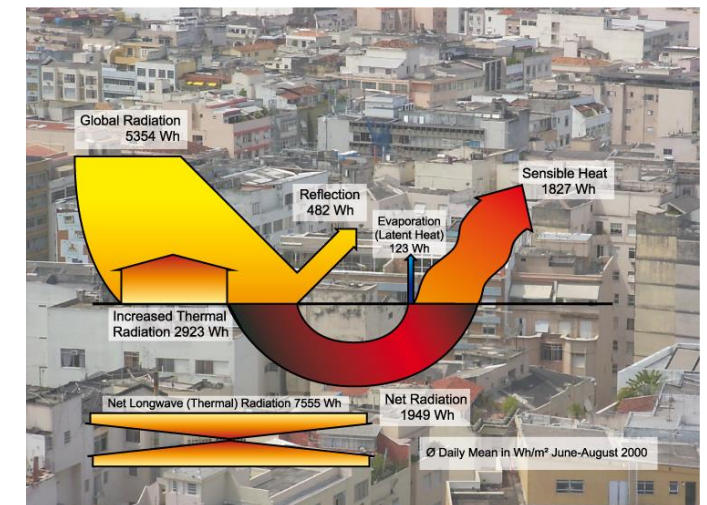
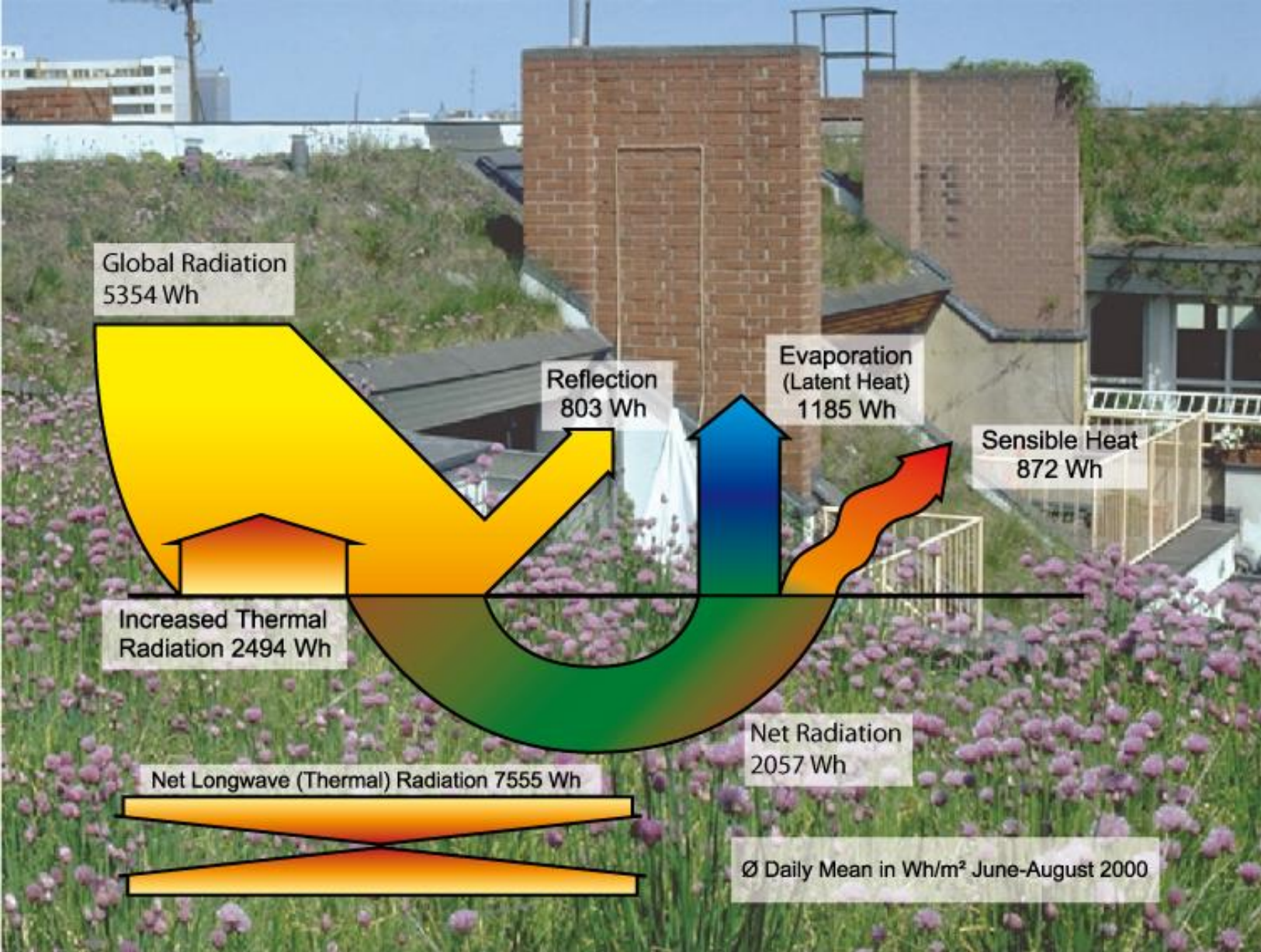
Ефект на градския топлинен остров

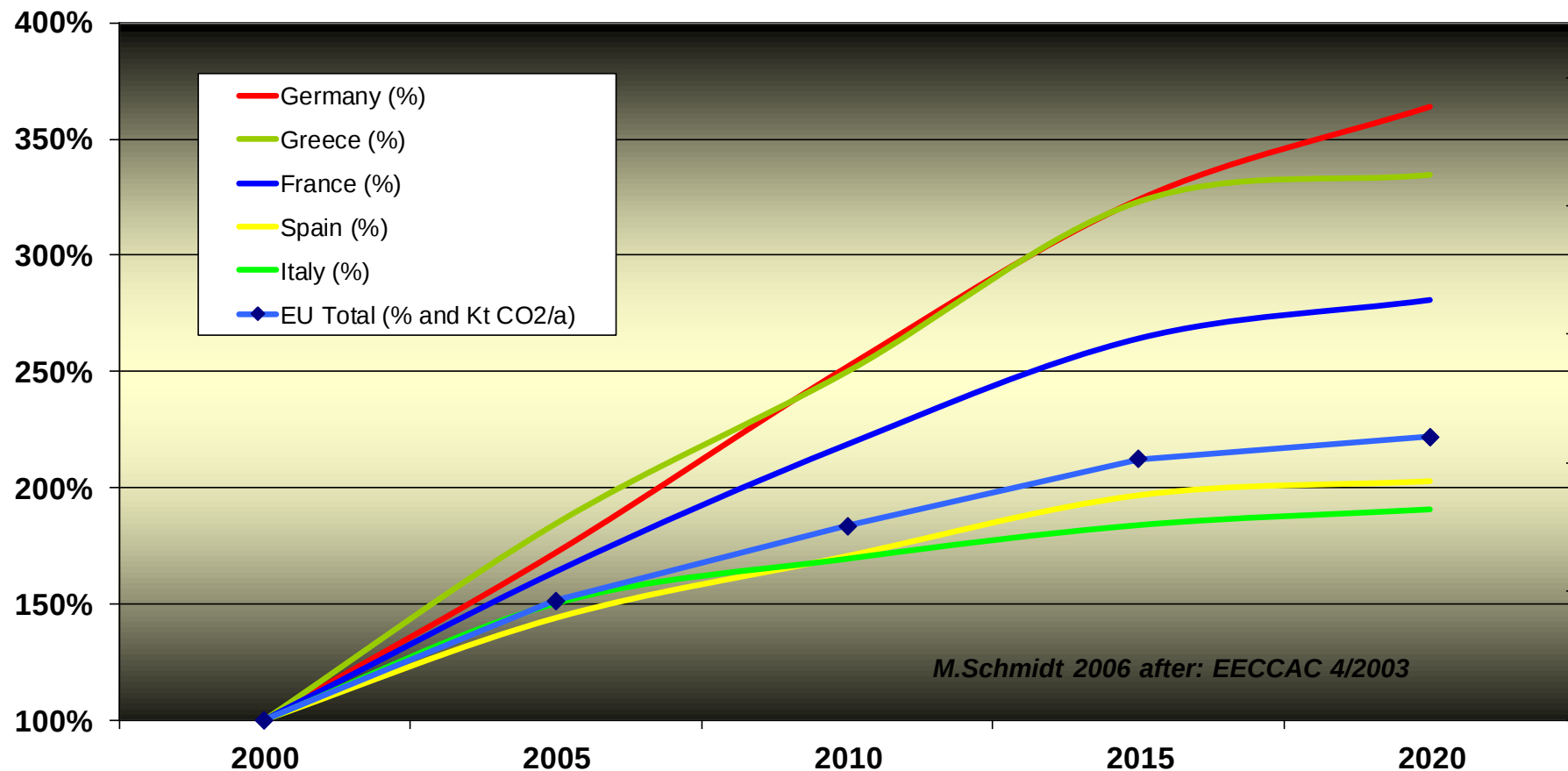
Дъждовната вода се отвежда в канализацията и не е налична за процеса на изпарение



Радиационен баланс на екстензивен зелен покрив

Екстензивният зелен покрив превръща през летните месеци цели 58% от нетната радиация в изпарение на водата





Цел: намаляване на енергийното потребление на сградите до 2020: 50%

Конфликт в целта: увеличаване на енергийното потребление за охлаждане на сградите: 260%

Източник: Energy Efficiency and Certification of Central Air Conditioners (EECCAC) Study for the D.G. Transportation-Energy (DGTREN) of the Commission of the E.U.

Причини за увеличаване на нуждите от енергия за охлаждане

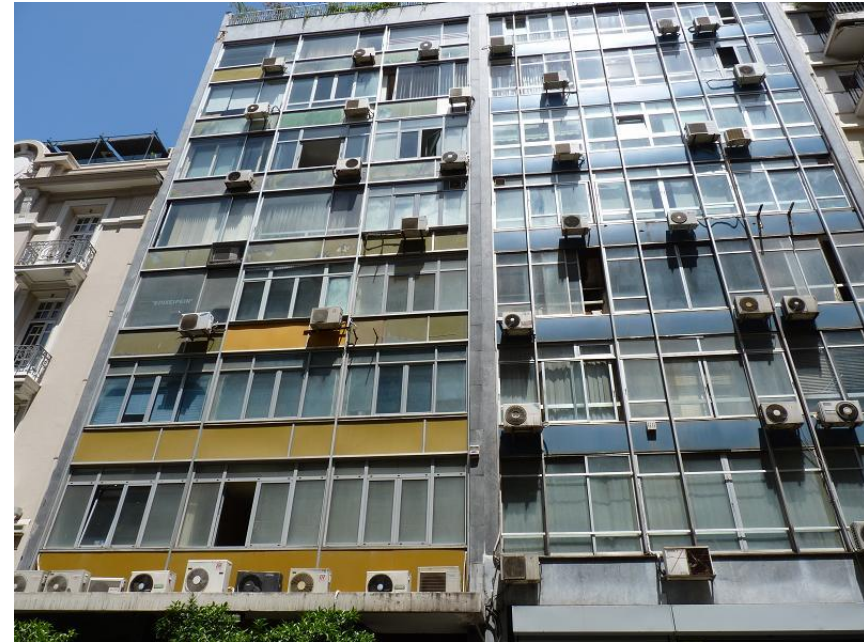
- 1: Увеличаване дела на стъклото по фасадите на сградите
- 2: Намаляване на топл. капацитет поради използване на леки строителни материали
- 3: Увеличена консумация на електроенергия в сградите
- 4: Увеличаване на “ефекта на градския топлинен остров”
- 5: Глобално изменение на климата

Никога електричество за охлаждане на сградите!

680 kWh охлаждане



310 kWh консумация на ел.
енергия (коэффициент COP 2,2)



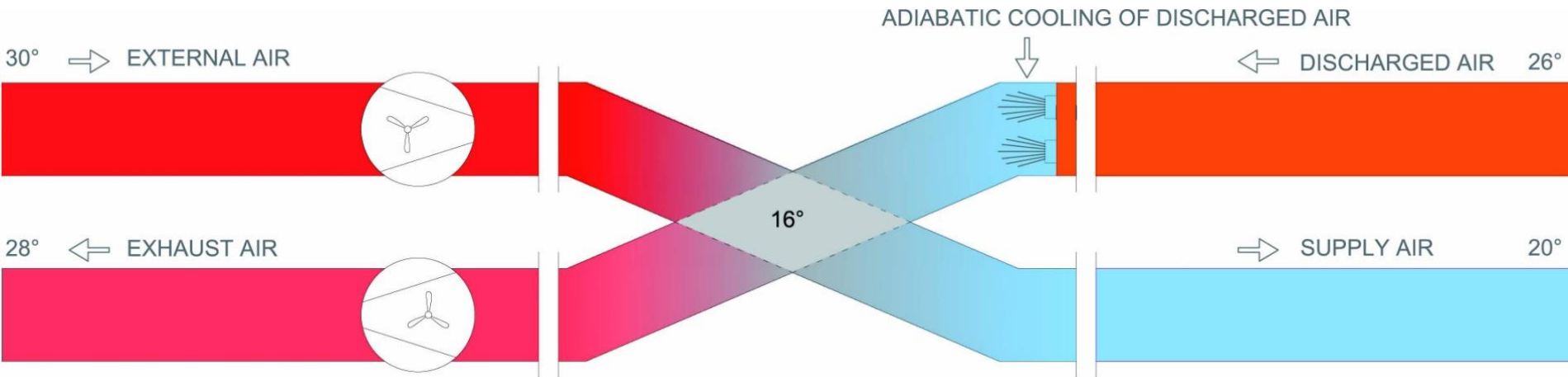
990 kWh
отпадна топлина
навън



**Целогодишно
безплатно
охлаждане чрез
изпаряване**

**Топлообменник
въздух-вода**

**Сградата на Фондация
Бьол, Берлин**



**(индиректно)
адиабатно
охлаждане на
отработения
въздух**



**Топлообменник
въздух-въздух**

**Институт по физика
Хумболтов Университет
Берлин**

Сравнение на разходите за охлаждане (цени Германия) за 1000 kWh

1 g H₂O: 2450 J = 2450 Ws

1 m³ = 2450 MJ = 680 kWh

Адиабатно охлаждане: 7,24 €

(електричество: 0,185 €/kWh)

(вода: 2,22 €/m³)

(отпадна вода: 2,57 €/m³)

Компресионно охлаждане: 90,24 €

(електричество : 0,185 €/kWh COP 2,05)

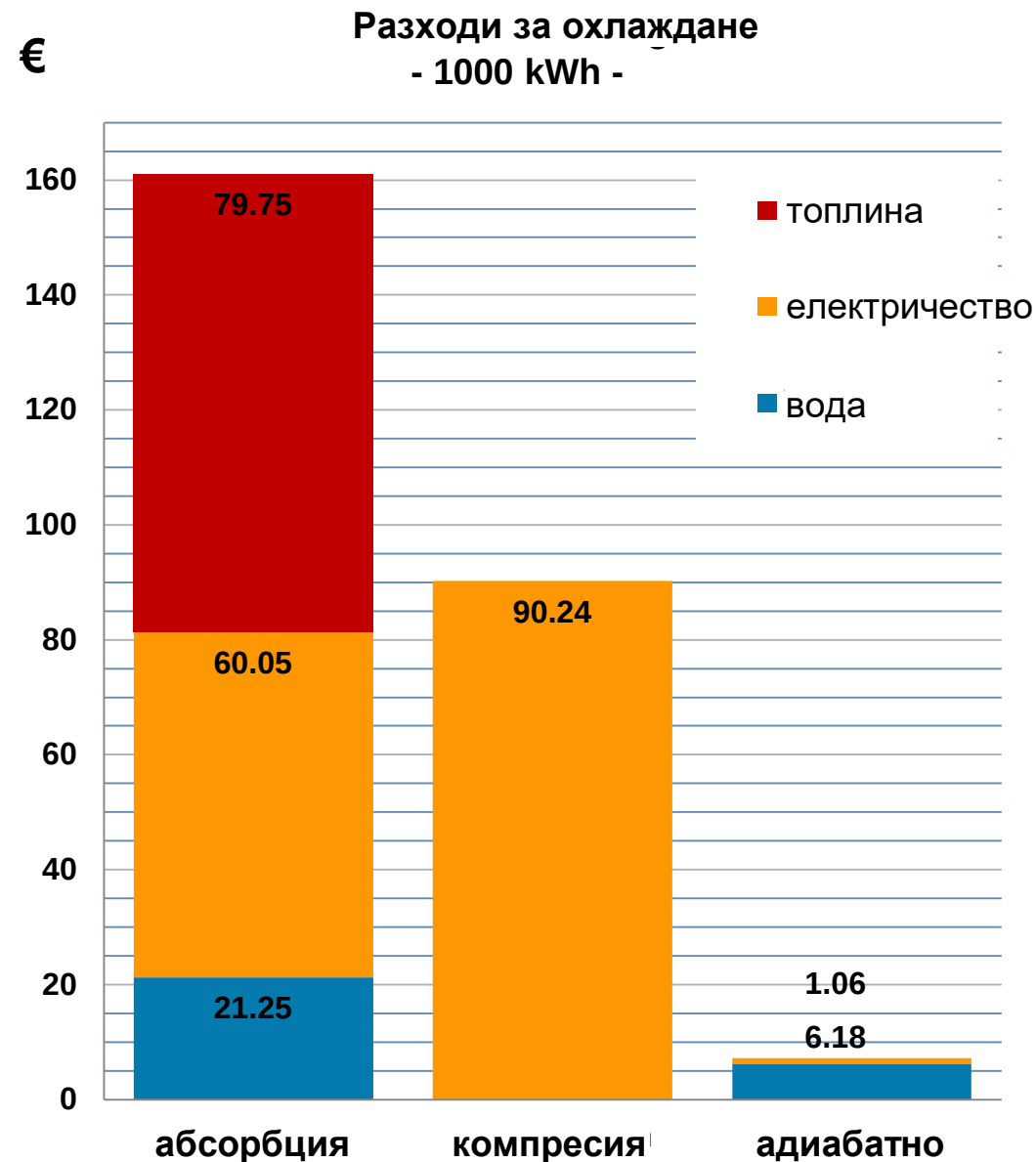
Абсорбционно охлаждане: 161,05 €

(топлина: 0,0376 €/kWh COP 0,47)

(електричество : 0,185 €/kWh)

(вода: 2,22 €/m³)

(отпадна вода: 2,57 €/m³)

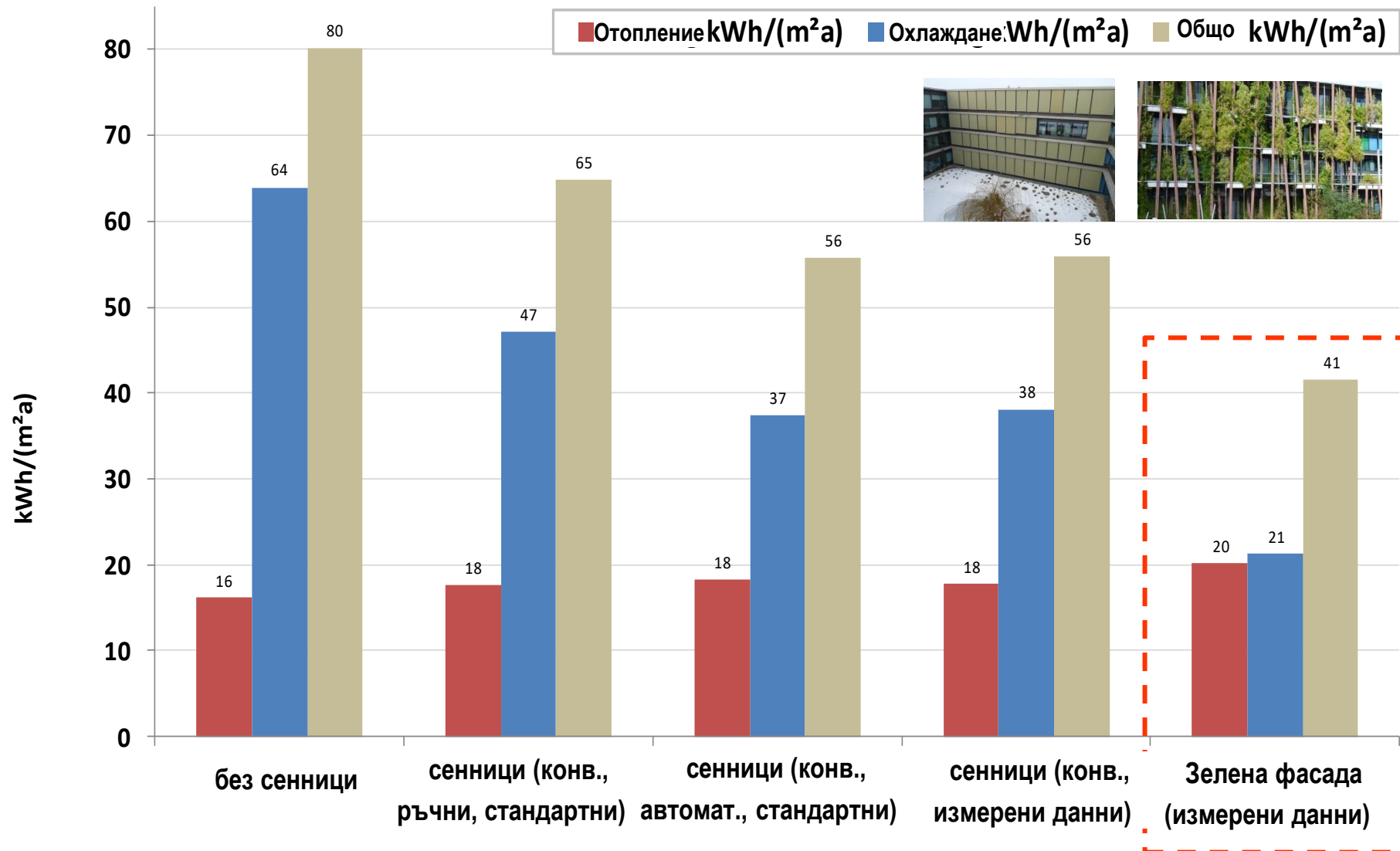


Експлоатационни разходи: 1.300 €/a

Експлоатационни разходи : 16.525 €/a

Сравнение на експлоатационните разходи при конвенционално засенчване и засенчване с озеленяване на фасадата

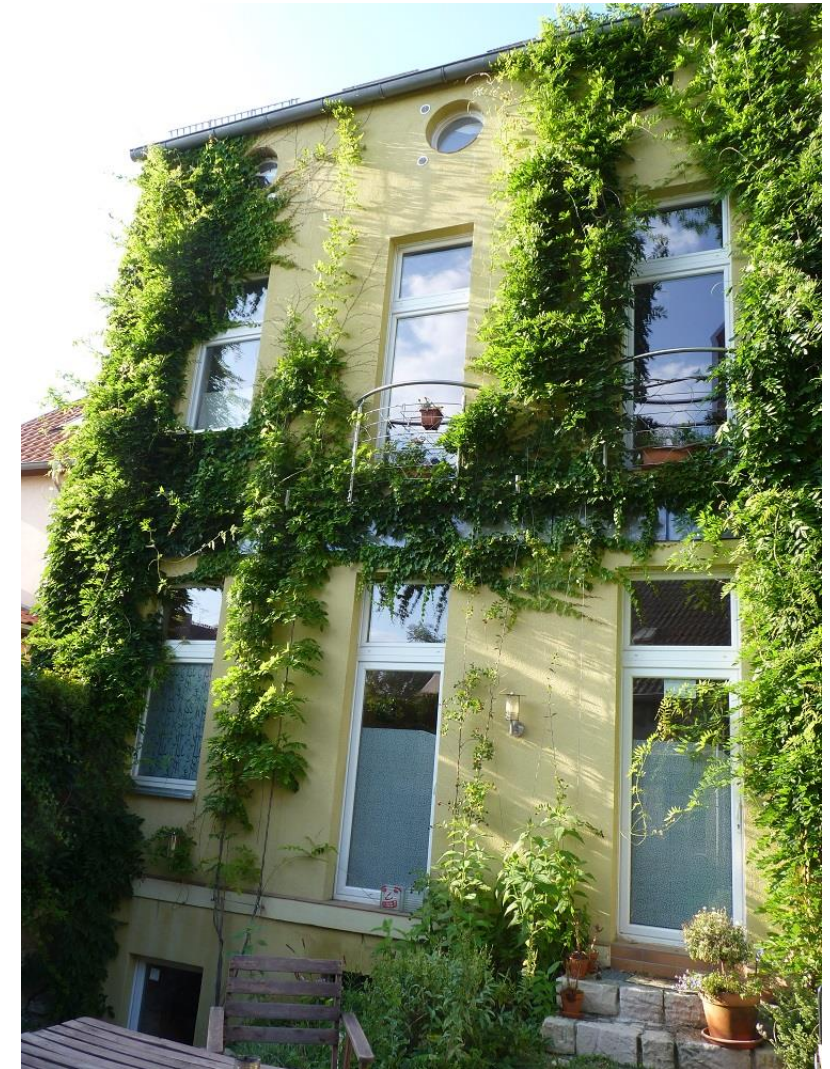
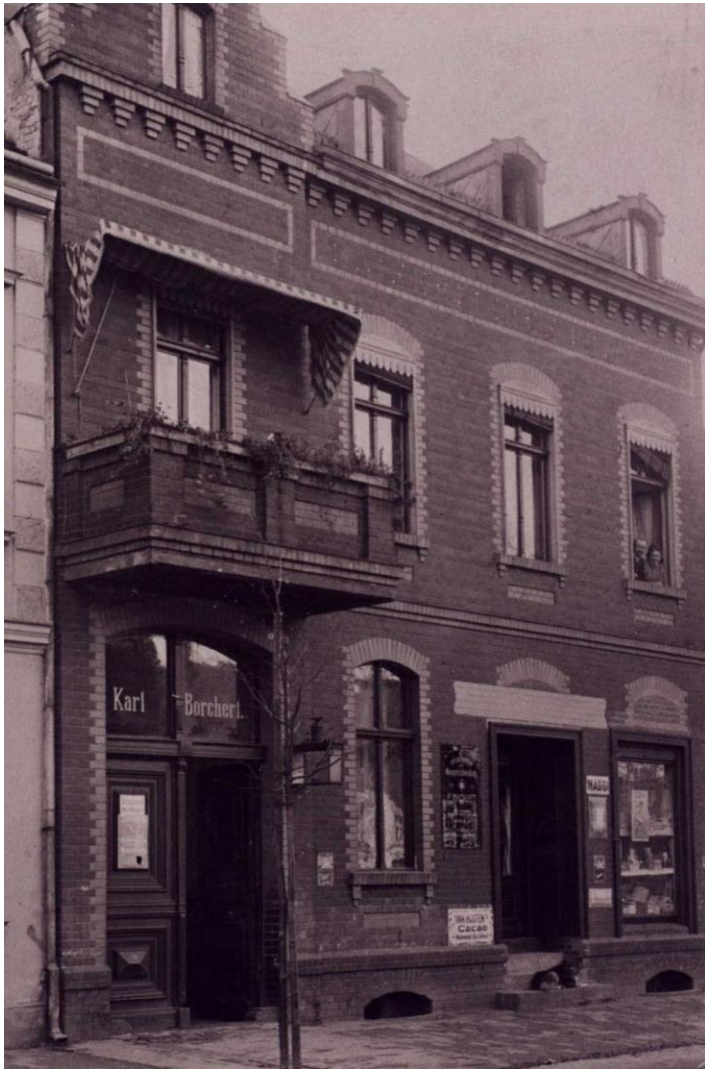
Институт по физика
Хумболтов университет
Берлин-Адлерсдорф



Необходима първична енергия за отопление и охлаждане – сравнение между различни системи за засенчване (по DIN V 18599)

**Институт по физика
Хумболтов университет
Берлин-Адлерсдорф**

Бивша сграда на Райхспощата (1880), кметство (1930), офис-сграда(2020)



■ Мерки за саниране:

- Вътрешна изолация откъм улицата
- Външна изолация на фронтона
- Външна изолация откъм двора
- Транслуцентна топлоизолация
- Вентилационна инсталация с рекуперация
- Слънчева топлина, фотоволтаици
- Рекуперация на топлината от „сивата вода“
- Използване на дъждовната вода
- Адиабатно охлаждане
- Сградно озеленяване



Сграда с ниско енергийно потребление от фонда

- РЗП: 639 m²
- Отопляем обем: 1997 m³
- Необходима първична енергия преди санирането: 320 kWh/m²a
- Изчислена необходима енергия след санирането: 54,8 kWh/m²a
Необходима първична енергия : 64,2 kWh/m²a
- От които електричество: 2,6 kWh/m²a
- Измерена консумация: 46,0 kWh/m²a
- Добив на слънчева топлинна енергия: 5,57 kWh/m²a
- От които измерена слънчева помощ за отоплението: 1,26 kWh/m²a



- Санитарне на гредите по външните стени преди изпълнението на вътрешната изолация
- Проблем при вътрешната изолация: точка на оросяване при челата на

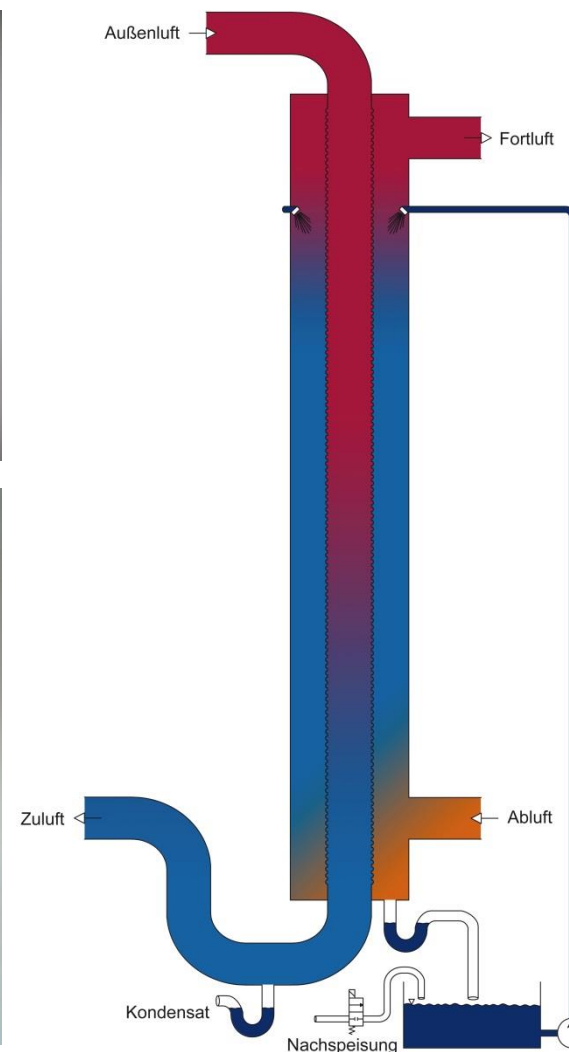


Отделяне на влага в еднофамилна къща:
прибл.10 литра на ден

През отоплителния период: 1,8 m³

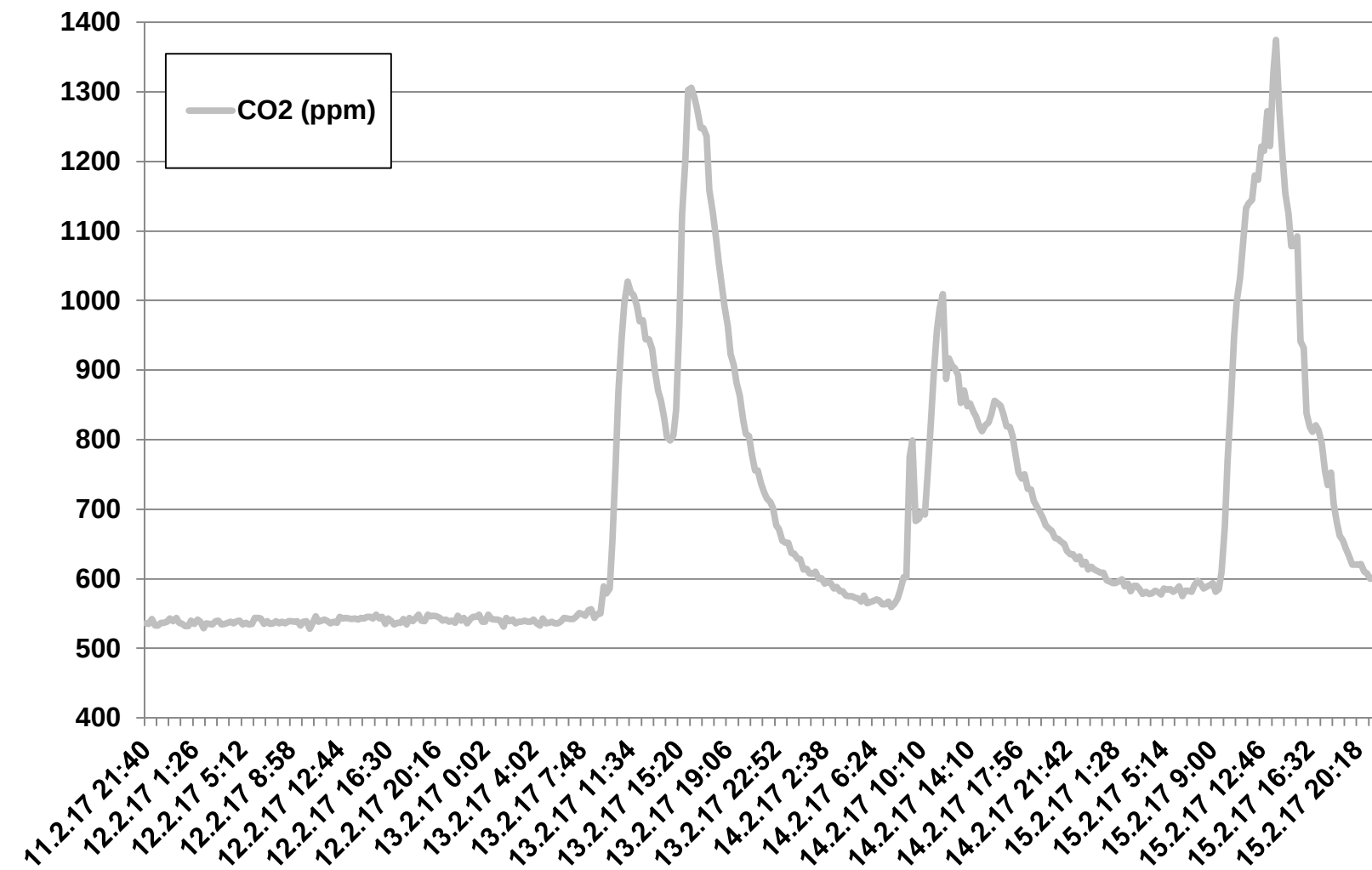
Необходима измерима топлина: 1250 kWh



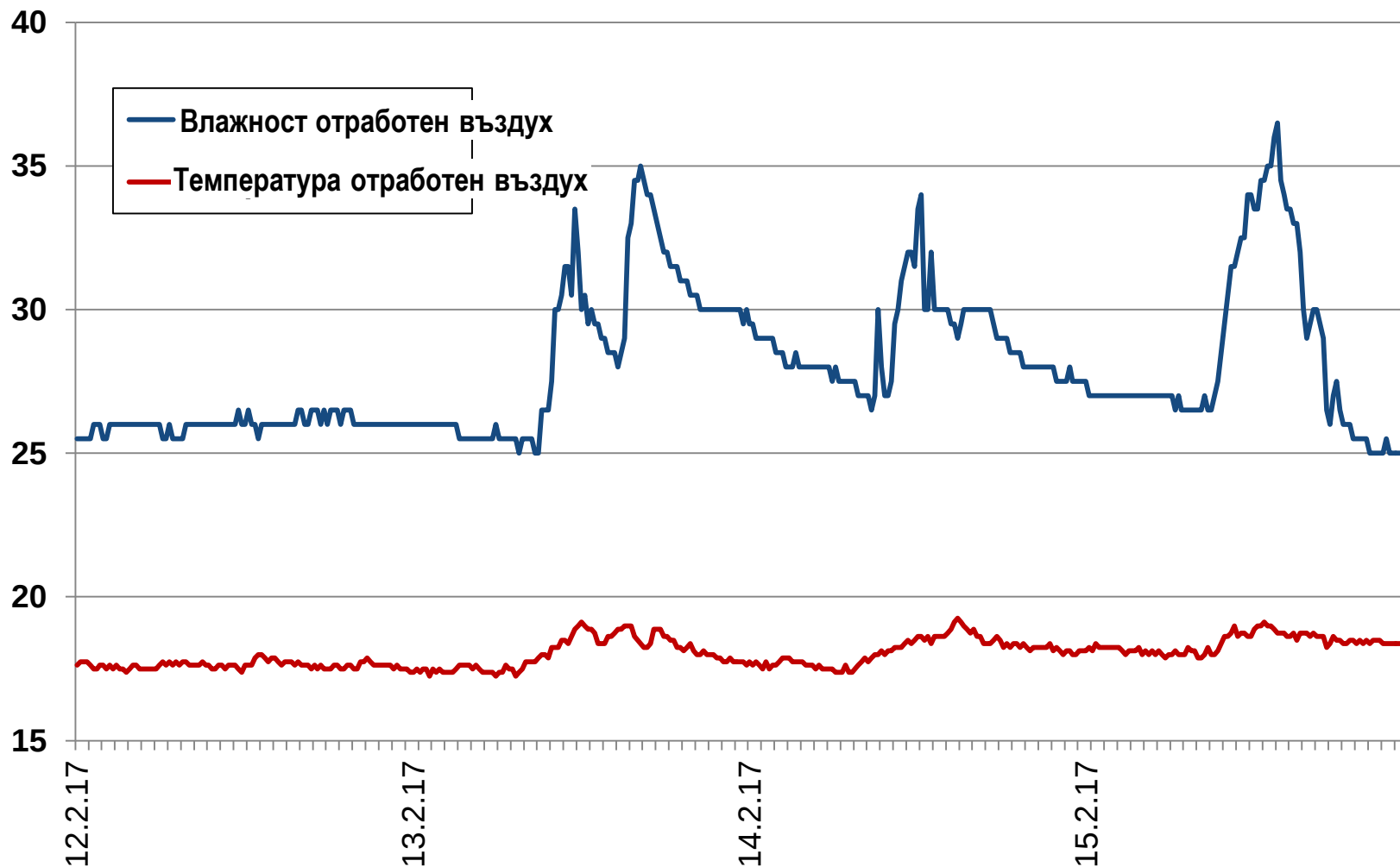


Интегриране на вентилационно съоръжение

- Въздухообмен 0,1/h
- 3 теплообменника
- Адиабатно охлаждане на отработения въздух
- Интегриране на 2 комина



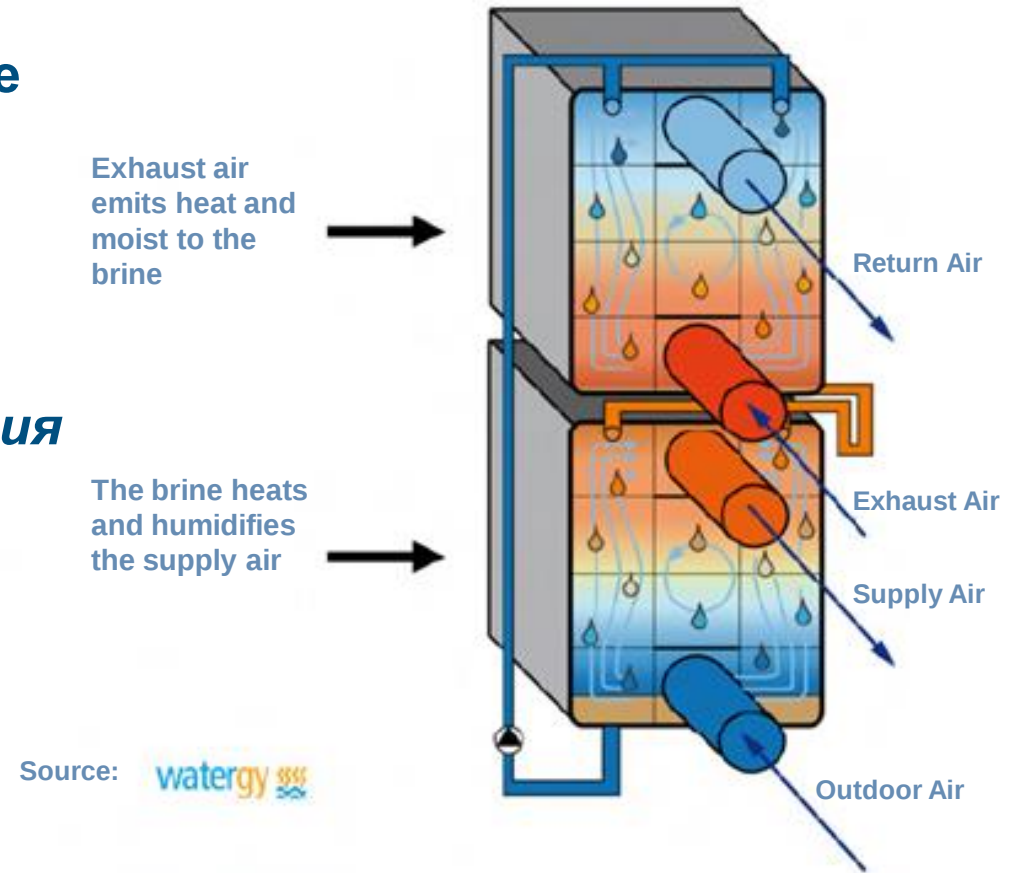
Въздухообменът от 0,1 на час е достатъчен за спазване на 1500 ppm CO₂, както и за предотвратяване на оросяването при топлинните мостове!



Въздухообменът от 0,1 на час е достатъчен за спазване на 1500 ppm CO₂, както и за предотвратяване на оросяването при топлинните мостове!

Десикантна система за енергоефективно овлажняване / обезвлажняване

- Сорбционно овлажняване и обезвлажняване
- Солен разтвор: MgCl
- *Малка консумация на енергия, високо използване на отпадната топлина*
- *Пълно разделяне на подавания и отвеждания въздух*
- *Сезонен резервоар без загуба на топлина*





Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy



MITTELSTAND
GLOBAL
ENERGY SOLUTIONS
MADE IN GERMANY

Благодаря за вниманието!

marco.schmidt@tu-berlin.de

www.gebaeudekuehlung.de

www.rainforclimate.com

www.phasenwechsel.com



Facilitator

