



**Wasserkabel®**

## **Энергоэффективная технология отопления и охлаждения**

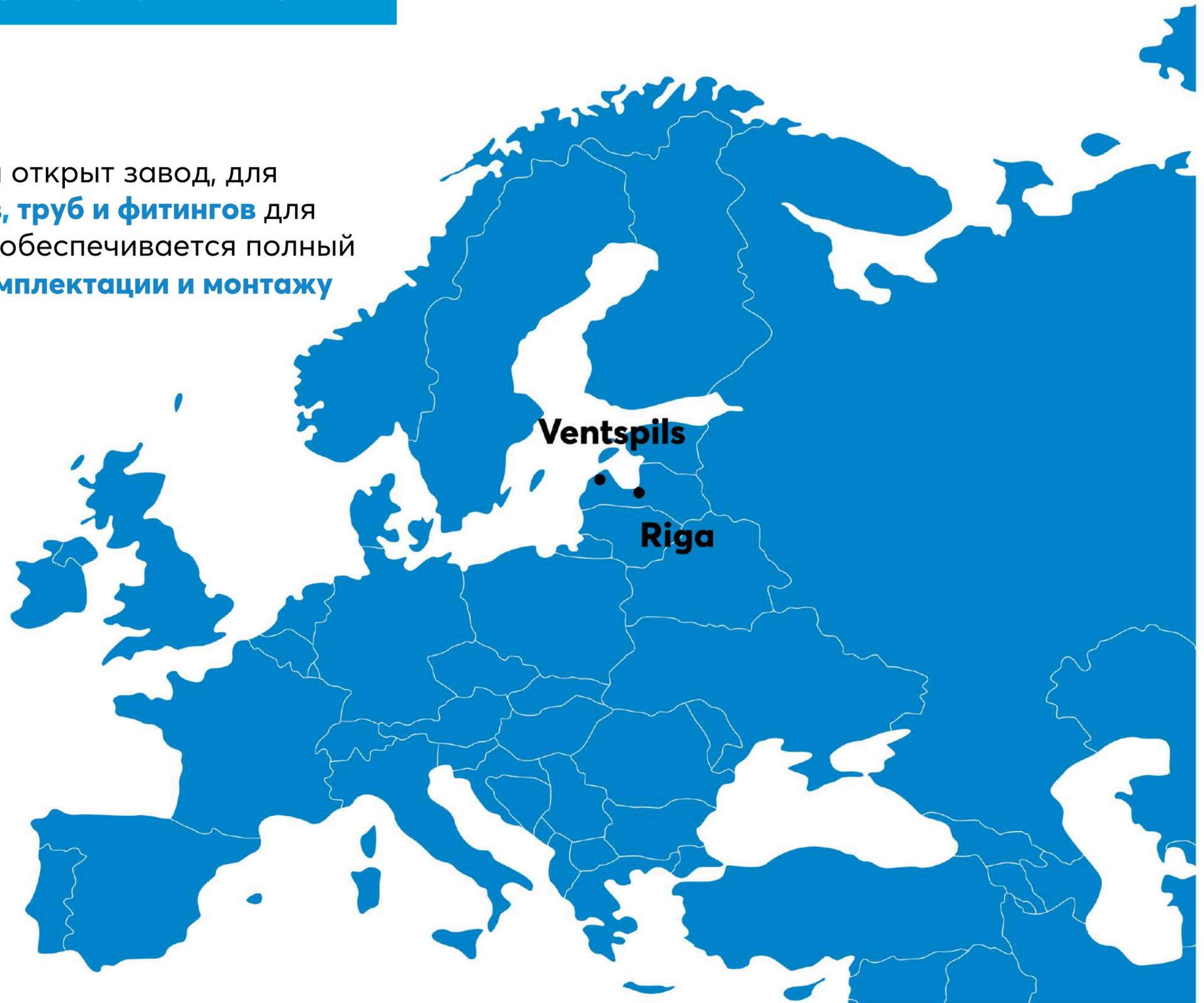
**для использования в зданиях  
разного назначения**

создаёт условия повышенной комфортности -  
отвечает строгим требованиям гигиены -  
**снижает затраты на энергию до 75% -**

# Wasserkabel Baltic AO

## производство

В мае 2017 года в г. Вентспилс, Латвия был открыт завод, для производства **водных капиллярных матов, труб и фитингов** для систем отопления и охлаждения, а так же обеспечивается полный сервис по **установке, проектированию, комплектации и монтажу** систем.



# Wasserkabel Baltic AO

Главный инженер-технолог – **Dipl. Ing. Hans-Eberhard Schmidt** – является одним из разработчиков системы с более чем 30-ти летним опытом работы с данной технологией.

Предприятие работает с 2015 года в Латвии в городе Вентспилс в Парке Высоких технологий и **является новейшей производственной площадкой в мире** с применением последних производственных технологий созданных по индивидуальному заказу в Германии.

**Единственное предприятие на сегодняшний день с полным циклом услуг – проектирование, производство, комплектация и монтаж системы.**

На сегодняшний день в Европе **4 предприятия** по производству данной технологии, три из них находятся в Германии.



На предприятии внедрен стандарт управления качеством.



# Более 30 000 000 м<sup>2</sup> в мире,

## в том числе:

Музей Искусства

Нидерланды

Офис компании McAfee

Германия

Замок Loevestein

Нидерланды

Центральный офис  
Всемирного фонда  
природы

Нидерланды

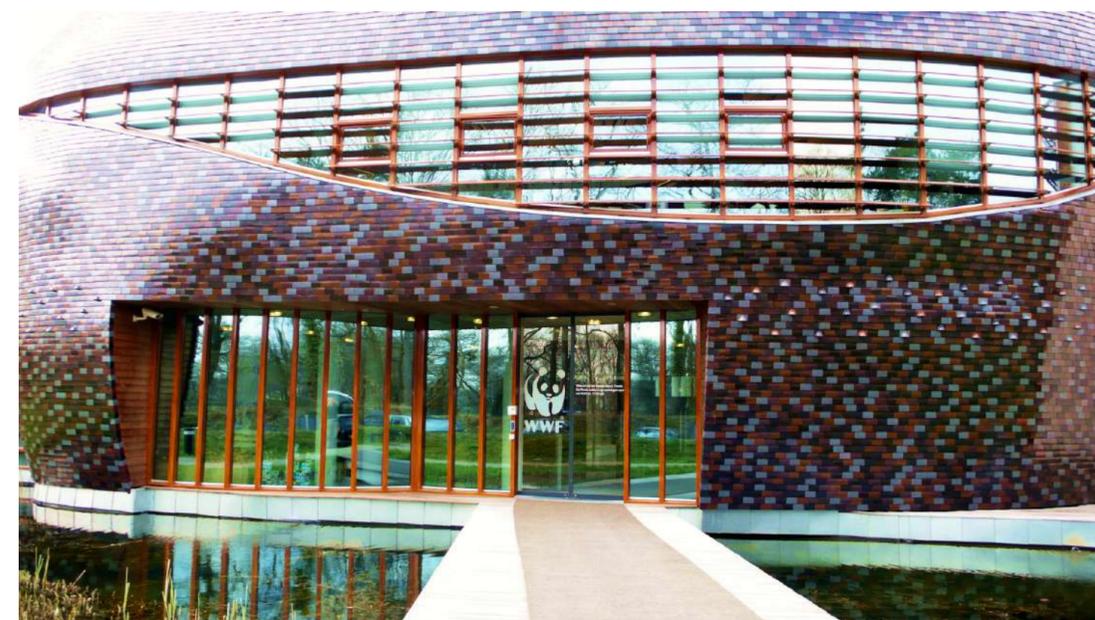
Офис компании  
Роснефть в Москве

Россия

Бизнес центр Porta  
Westfalica

Германия

Производственные  
объекты, частные виллы,  
дома и квартиры



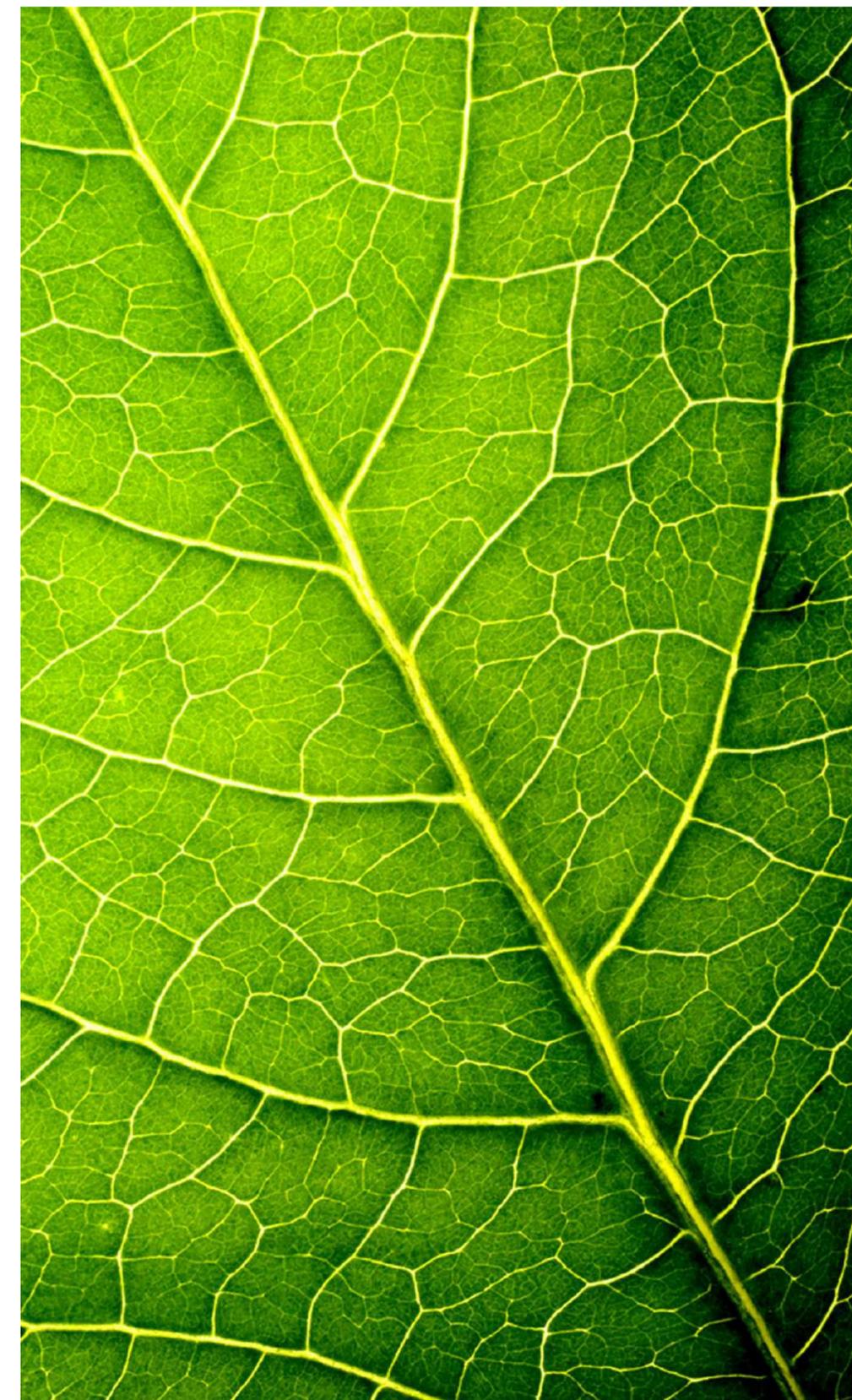
# Идеология

В 80-е годы группа немецких инженеров поставила цель найти **энергоэффективный способ** контроля температуры и влажности в помещениях.

Решение основанное на строении кровеносной системы человека и структуры листьев растений.



**Капилляр и капиллярная сеть легли в основу новой технологии.**



# Капиллярный

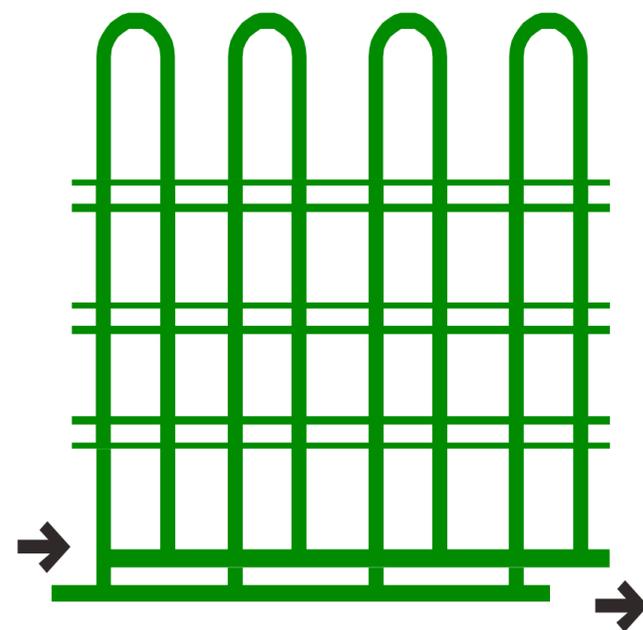
## МАТ – устройство для передачи энергии в помещении

В результате научных исследований был создан **капиллярный мат** – особым способом соединённые капилляры в единую систему.

**Капилляры из высококачественного полипропилена (PPR)** с идеально подобранным диаметром трубок.

.....

**3,4 и 4,3 мм**



# Одна инвестиция – двойное использование

## Система водных капиллярных матов для отопления и охлаждения

Маты **изготовлены из полипропилена** – экологически чистой, безопасной для здоровья пластмассы высокого качества с отличными свойствами по переносу тепла. Эластичность и гибкость удобны при монтаже.

.....  
**Система включает:** капиллярные маты, приводы, соединительные трубы, элементы соединения, измерительные и контрольные устройства, теплообменник (если необходим), источник энергии: отопительное и/или охладительное устройство.

.....  
В системе **циркулирует вода под давлением 2-3 атмосферы**, и система заполняется только один раз.

Возможно использование в различных функциональных комбинациях:

- **отопление, охлаждение,**
- **охлаждение + уменьшение влажности,**
- **отопление + охлаждение.**



# Монтаж

Wasserkabel®

# Капиллярных матов Wasserkabel

Тёплые и холодные  
**ПОТОЛКИ**



Тёплые  
**ПОЛЫ**

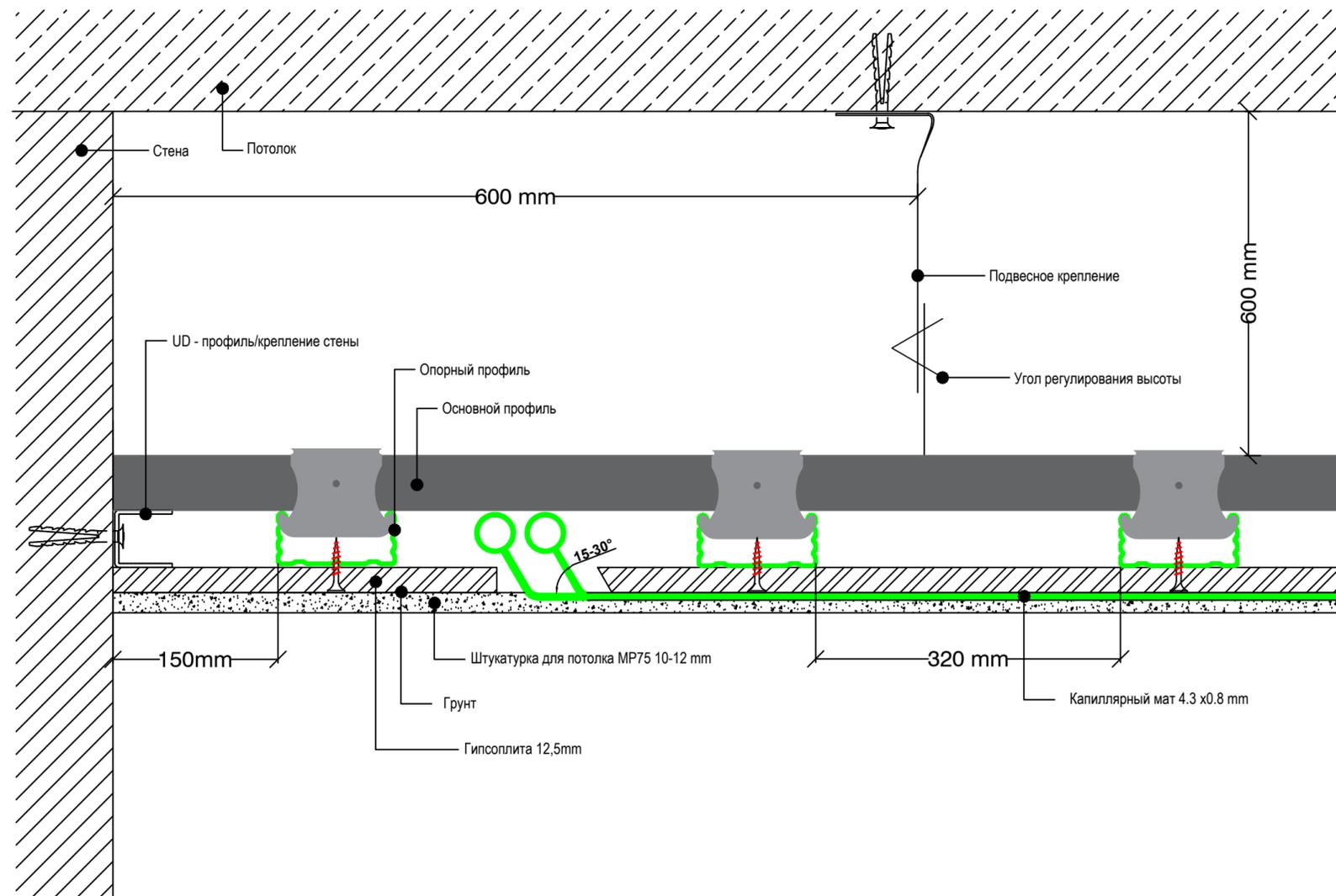


Тёплые и холодные  
**СТЕНЫ**

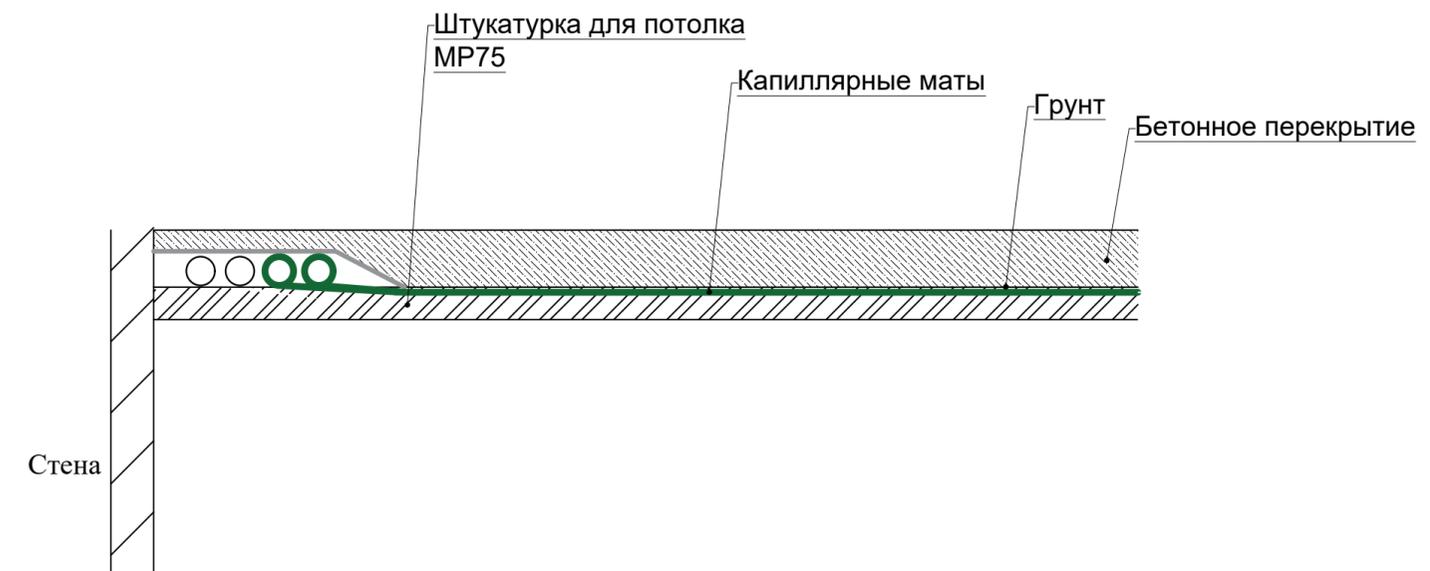


# Некоторые примеры монтажа

## КАПИЛЛЯРНЫХ МАТОВ



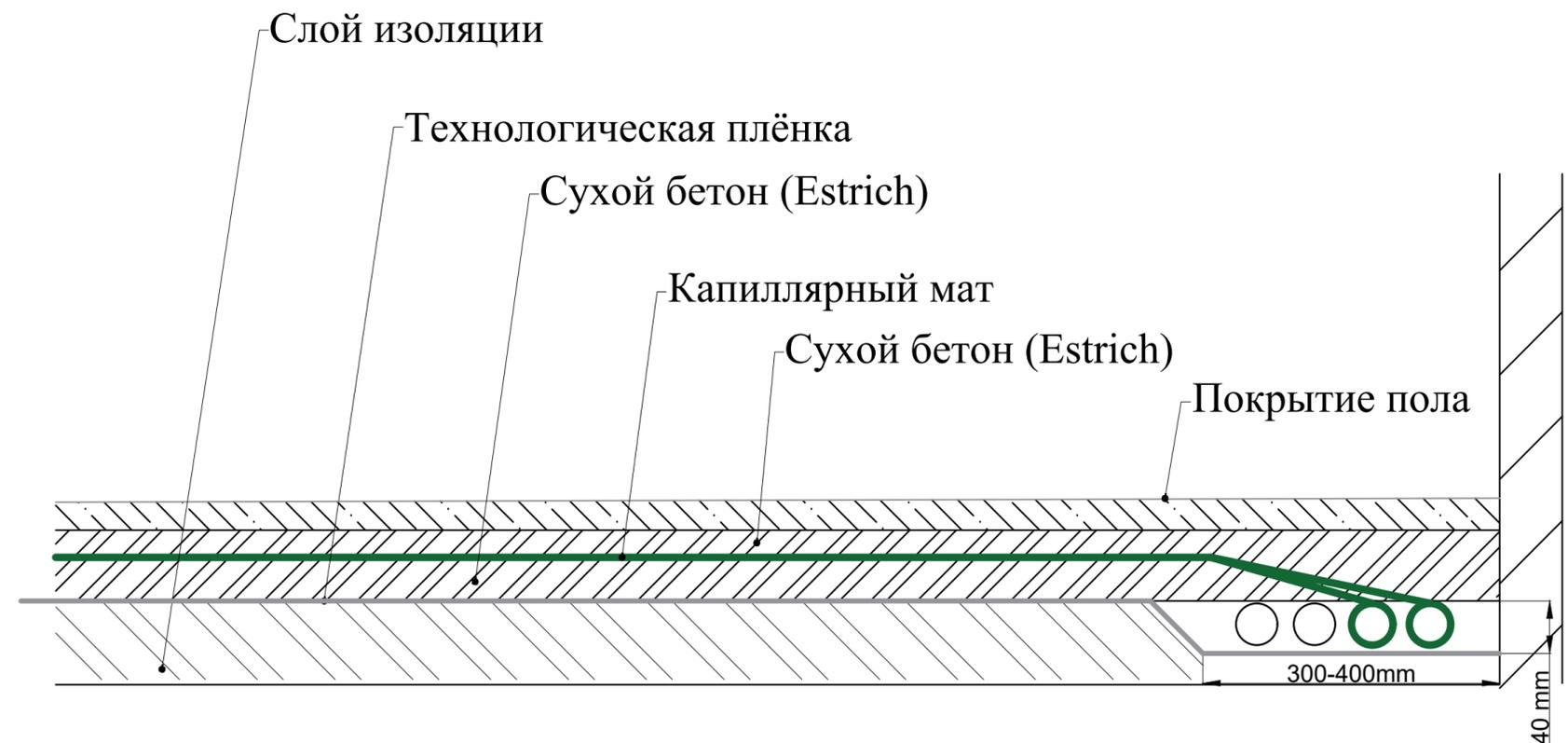
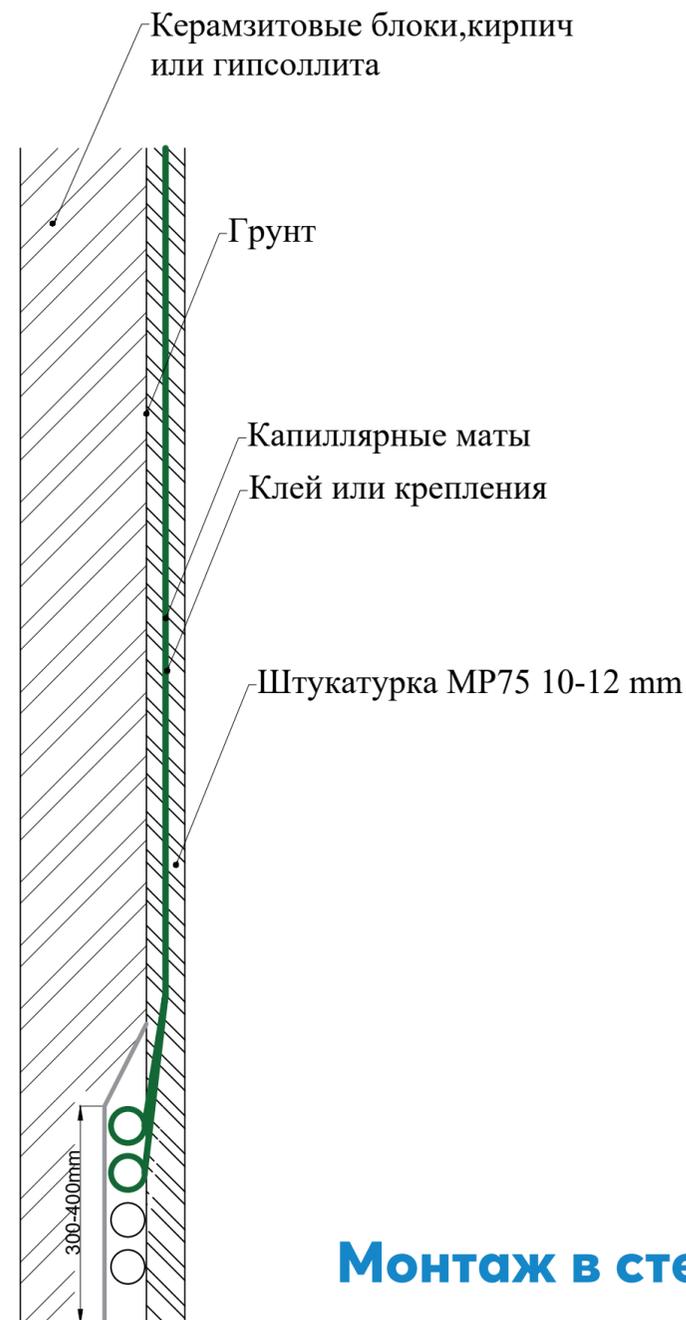
Монтаж в потолок



Под штукатурку

# Некоторые примеры монтажа

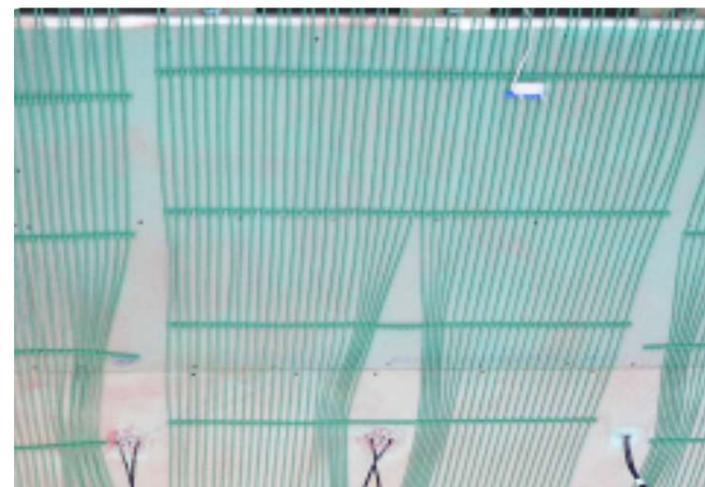
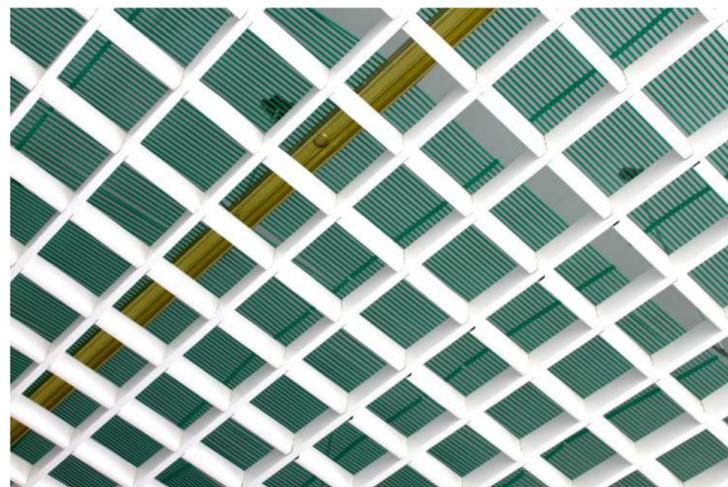
## КАПИЛЛЯРНЫХ МАТОВ



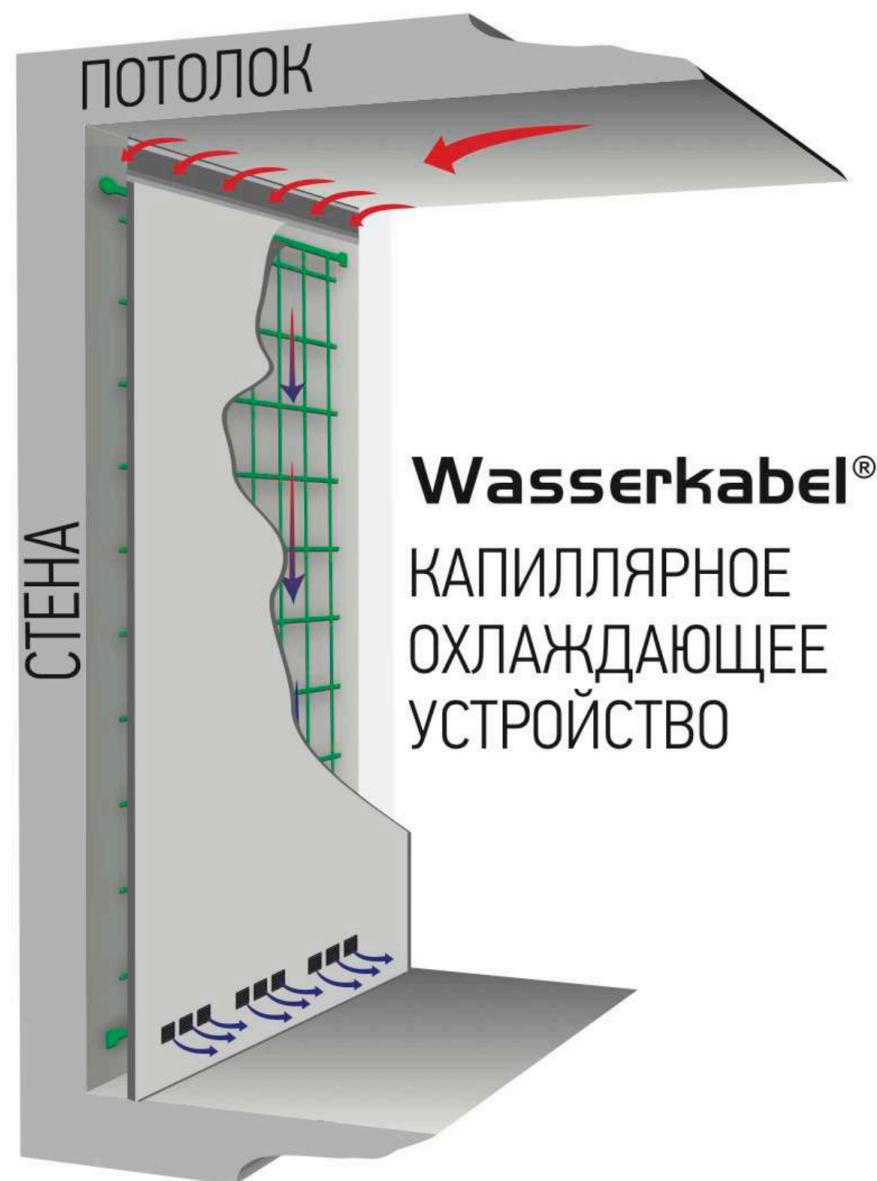
\*Оба слоя сухого бетона (Estrich) укладываются до полного высыхания первого слоя.

# Некоторые примеры монтажа

## КАПИЛЛЯРНЫХ МАТОВ



# Охлаждающее устройство



- При монтаже капиллярных матов на стене за гипсокартоном конструкция служит не только как охлаждающее устройство, но и понижает влажность в воздухе.
- Рабочая температура воды в системе при этом  $+10^{\circ}\text{C}$
- Движение потока воздуха над поверхностью капиллярных матов может быть усилено дополнительными вентилярующими устройствами, что увеличивает охлаждающую мощность.
- Влажность в виде конденсата собирается в специальную ёмкость и выводится напрямую в канализацию.

# Монтаж, отделка и

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Способы монтажа: капиллярные маты могут быть вмонтированы **под штукатурку, бетон, гипсокартон, металлические панели или декоративной сеткой**, а также без отделки.

В результате испытаний в Университете Науки и Технологий Норвегии было констатировано, что тестируемая капиллярная трубка может выдавать энергию **200 W/m<sup>2</sup> в режиме обогрева** и **150 W/m<sup>2</sup> в режиме охлаждения**.

Сокращение мощности было зарегистрировано тогда, когда капиллярные маты были покрыты разными видами декоративных панелей для потолков и зависела от теплопроводности материала.



## Материал:

Полипропилен, при соблюдении условий эксплуатации, срок службы более 50 лет.

## Вес:

Капиллярный мат наполненный водой:

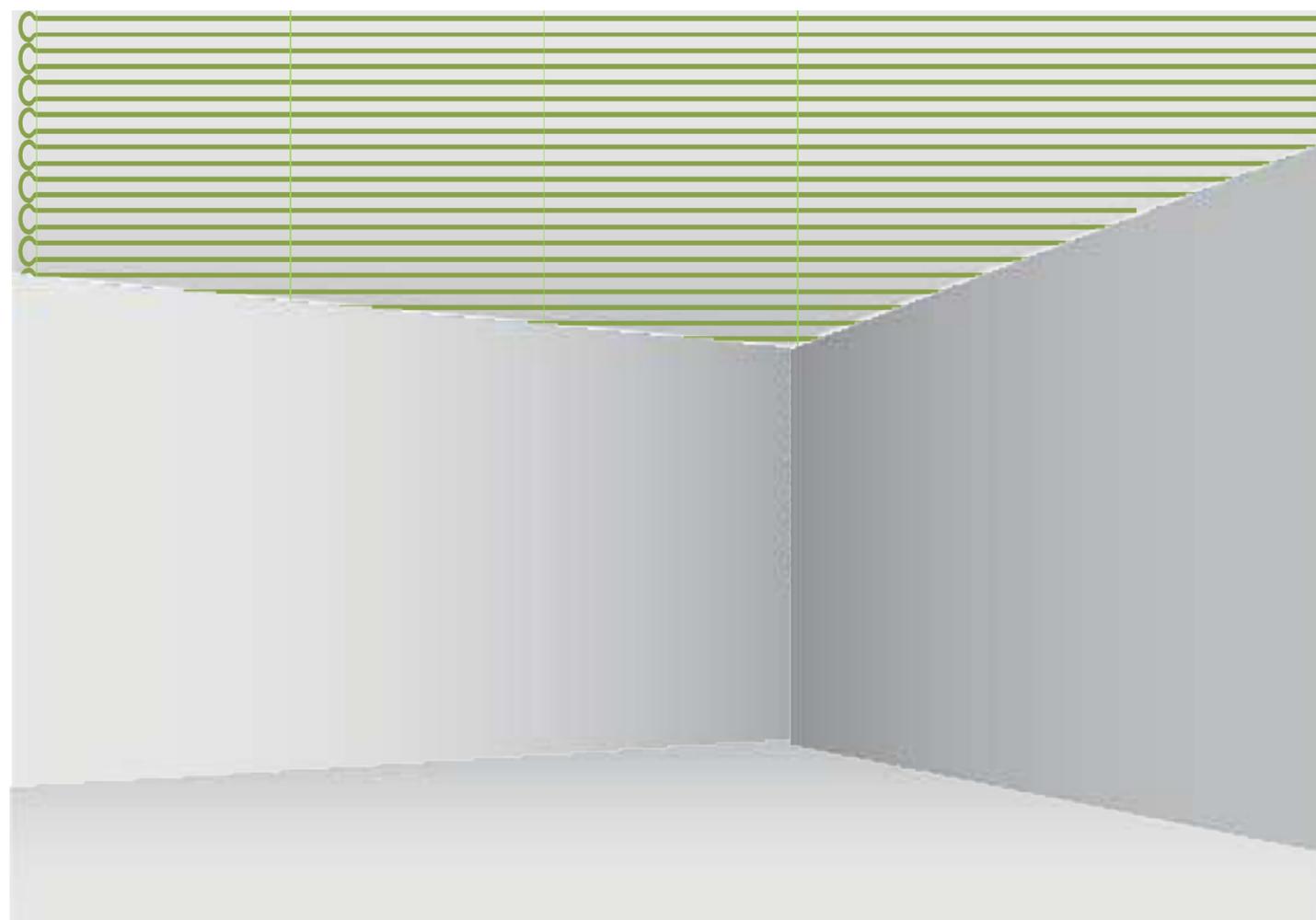
870 g/m<sup>2</sup>

Объем воды:

0,430 l/m<sup>2</sup>

# Источник энергии

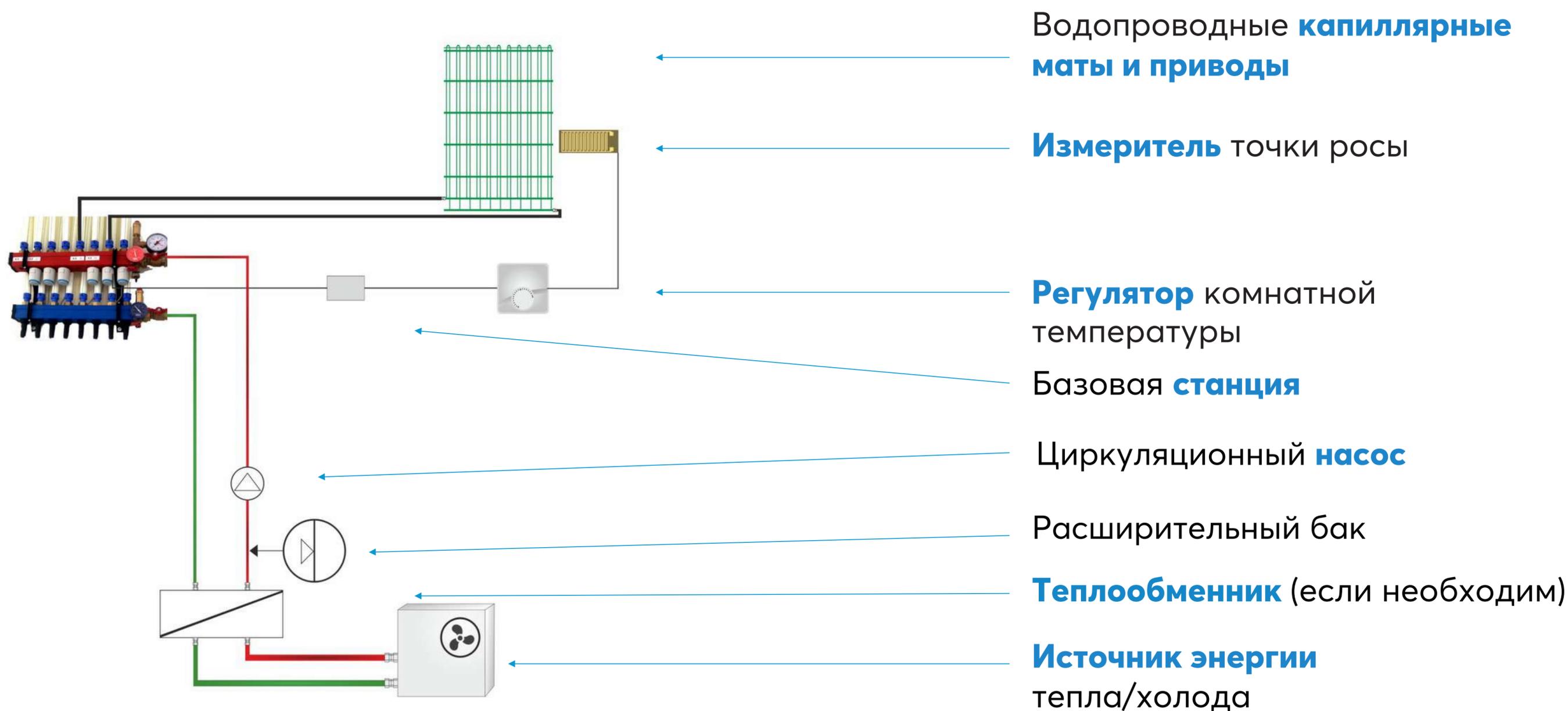
Систему водопроводных капиллярных матов можно соединить с различными источниками **тепла/холода**



- ..... Тепловой насос 
- ..... Газовый котёл 
- ..... Котёл для гранул 
- ..... Центральное отопление 
- ..... Солнечная батарея 

# Схема системы

## капиллярных матов Wasserkabel



# Принцип действия

Скорость потока в артериях и капиллярных трубках совершенно одинакова.

.....

**0,05-0,02 м/сек**

Принцип действия основан на простом физическом процессе, и в природе называется **лучистый теплообмен**.

Процесс представляет из себя передачу тепла от более нагретой поверхности к менее нагретой без участия воздуха как промежуточного теплоносителя.

**Конвекция**, лежащая в основе традиционных способов отопления и охлаждения, в системе Wasserkabel используется в основном **лучистый** способ передачи энергии.

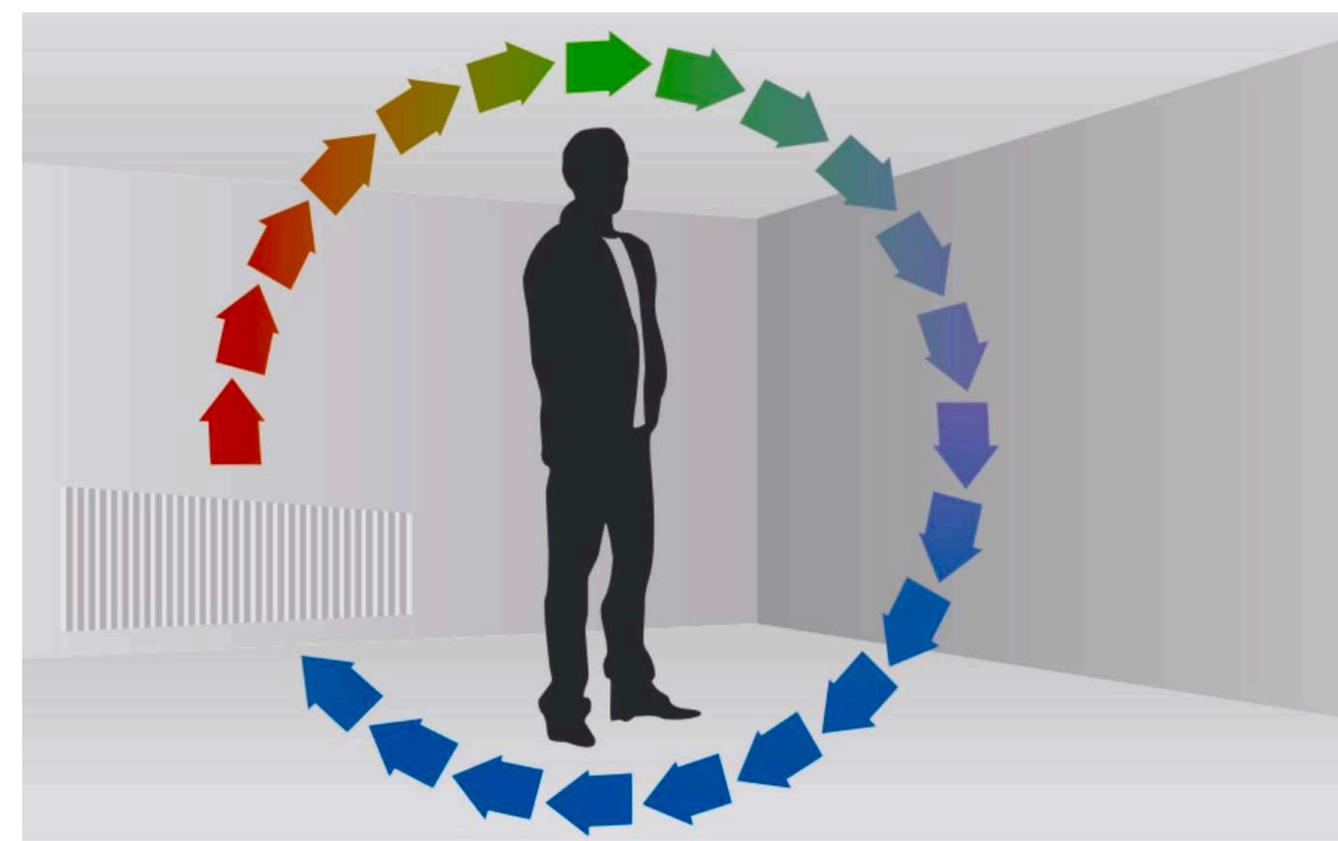
Поскольку теплоемкость воды в **4,2 больше** чем воздуха, система Wasserkabel обеспечивает значительную **экономическую выгоду**.



# Классификация

## СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ – по способу передачи энергии

- 1. Конвекционное отопление** - перемещение теплого и холодного воздуха
- 2. Инфракрасное (лучистое)** – тепло передается за счет излучения
- 3. Конвекционное-лучистое** – большинство устройств отопления (радиаторы, конвекторы, напольное, панели на стенах или потолке). Отличается % преимуществом.



**Паритет лучистой составляющей определяет качество тепла**

# Действие системы капиллярных матов



## Излучение тепла

Отопление действует по принципу солнечного излучения



## Тёплая вода

Температура воды в системе +28–30°C



## Чистота воздуха

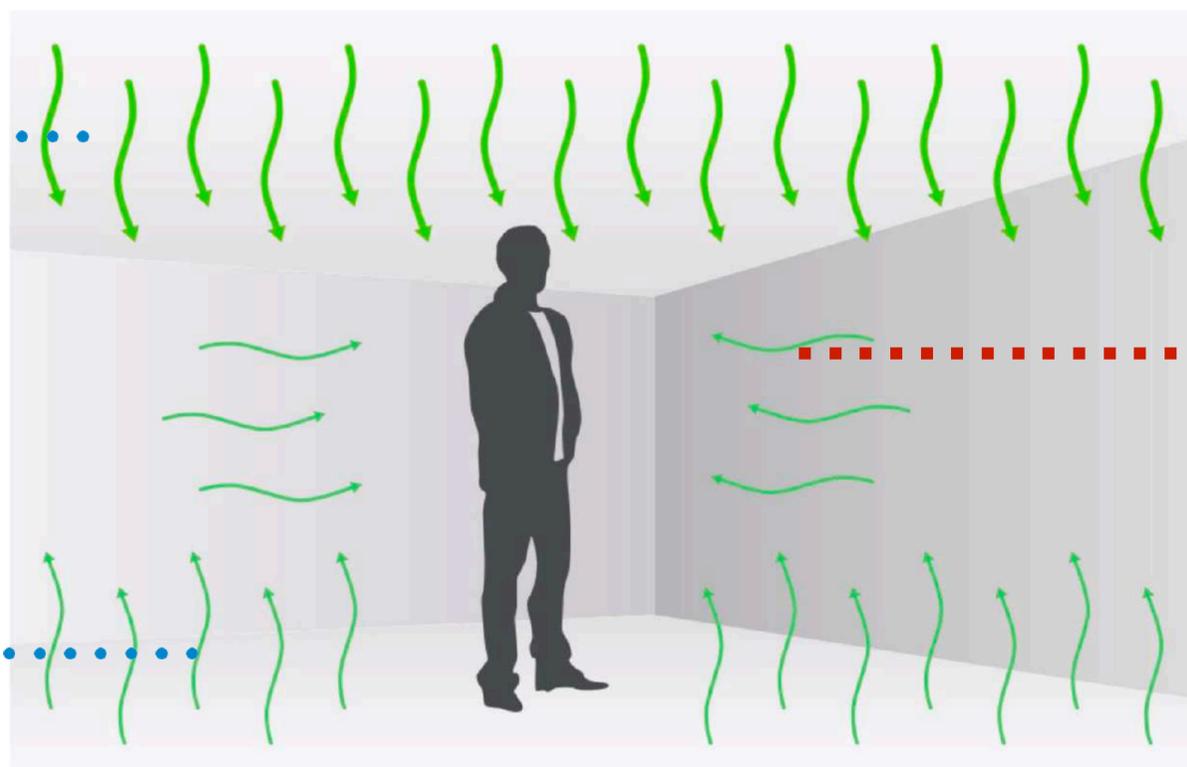
Низкая циркуляция пыли и бактерий



## Распределение тепла

Равномерное распределение тепла в помещении

Тёплый потолок



Температура воды в системе +28 - 30°C

Пол отражает тепло



Температура воздуха в комнате +20 - 22°C

Человек чувствует тепло +22 - 24 °C

# Лучистый теплообмен

Тело,  $t^0$  которого больше чем абсолютный ноль ( $T > 0 \text{ K}$ ), **излучает тепловую энергию** в виде инфракрасных лучей

Отопление с преобладающим лучистым теплообменом, беззвучно – обеспечивает **максимально комфортную среду**, значительно сокращает перемещение воздуха, не переносит пыль, бактерии и микроорганизмы



**Лучистая технология особо комфортное и энергоэффективное решение для отопления помещений.**

**Не переносится  
пыль, бактерии и  
микроорганизмы  
в таком объеме  
как при  
конвекции.**



# Сравнение эффективности

## в режиме отопления

Источник энергии:  
тепловой насос

Период:  
сентябрь - май  
180 дней

Отопительный период:  
4320 часов

Цена электроэнергии:  
0,18 EUR/kWh

Теплопотери: 80 W/m<sup>2</sup>

Площадь: 180 m<sup>2</sup>

**COP – коэффициент эффективности – отношение мощности обогрева к потребляемой мощности.**

\* Пример с объекта в северной Германии

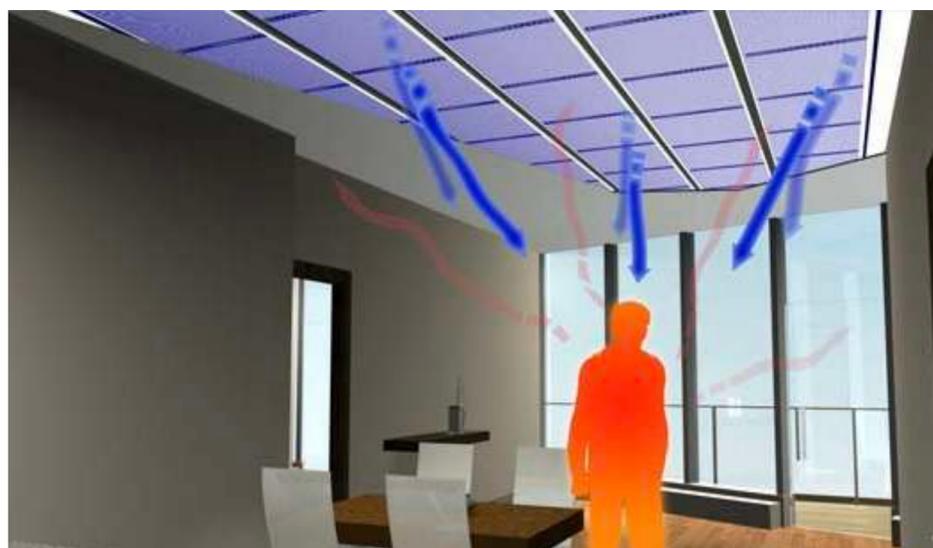
Отопительные дни	Наружная t °C	Wasserkabel		Классический теплый пол		Металлические радиаторы	
		COP при t °C энергоносителя t = 30° C	Затраты EUR/период*	COP при t °C энергоносителя t = 40° C	Затраты EUR/период*	COP при t °C энергоносителя t = 50° C	Затраты EUR/период*
30	-15	2.73	342	1.96	476	1.56	598
30	-7	3.24	288	2.27	411	1.77	527
30	+2	4.36	214	2.81	332	2.17	430
30	+7	5.42	172	3.71	252	2.84	329
60	+10	5.62	332	3.83	487	2.94	635
Средние затр. EUR/мес.:		112		163		210	
В процентах:		100%		145%		187%	

**Экономия образуется за счёт меньшей  $\Delta T$  между наружной и t<sup>0</sup> теплоносителя**

# Эффективность

## В режиме охлаждения

Тепло абсорбируется из воздуха в помещении



Технология лучистого теплообмена особо комфортный и энергоэффективный способ охлаждения помещений.

Мощность

Средство переноса энергии

Энергетическая мощность

Температура поступления

Температура воздуха в помещении

Разница температуры

Скорость потока

Объем потока

Сопротивление трения

Мощность насоса/вентилятора

Требуемое пространство

Система Wasserkabel

20 kW

Вода

4.2 kJ/kgK

17° C

19° C

2° C

0.81 m/s

**8.6 m³/час**

122 Pa/m

**0,3 kW**

DN 65; PP-Pipe PN 10,  
75x6.9 mm

Система с воздушным каналом

20 kW

Воздух

1.0 kJ/kgK

18° C

26° C

8° C

6 m/s

**7200 m³/час**

5.7 Pa/m

**1,1 kW**

500mm x 700mm

# Преимущества эксплуатации

В капиллярных матах **не возникает накипь**; накипь образуется при температуре  $+60^{\circ}\text{C}$  – в системе водных капиллярных матов температура максимально  $+28 - 32^{\circ}\text{C}$  при отоплении и  $+16 - 18^{\circ}\text{C}$  при охлаждении.

.....

В капиллярные маты **не попадает грязь**. Грязь возникает в процессе коррозии, а в системе водных капиллярных матов используется только защищённые от ржавчины компоненты.

**Контроль качества капиллярных матов и системы в целом проверяется воздухом и водой при давлении 20 на производстве и 10 атмосфер после монтажа.**

.....

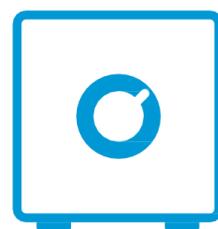
**Капилляры легко можно починить в случае механического повреждения.** Капиллярную трубку разрезают и спаивают оба конца – без влияния на мощность отопления/охлаждения.

.....

Водопроводные капилляры не требуют технической поддержки и имеют **срок службы не менее 50 лет.**

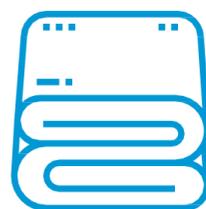
# Преимущества

## Экономия



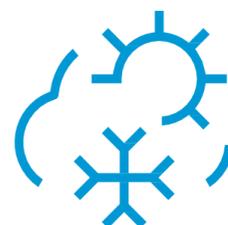
до 75% меньше  
затраты энергии и  
эксплуатационные  
расходы

## Гигиена



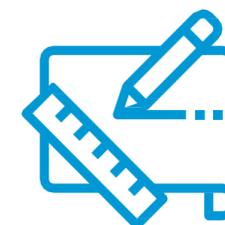
значительно  
уменьшена  
циркуляция пыли,  
микробактерий и  
аллергенов

## Функциональность



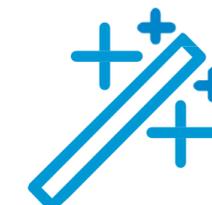
отопление/  
охлаждение и  
контроль влажности в  
одной системе,  
высокий уровень  
комфорта,  
самостоятельная  
терморегуляция

## Конструктивность



невидимая  
инсталляция,  
легкий процесс  
монтажа,  
существенная  
экономия  
пространства в  
здании

## Эффективность



до 25% выше  
скорость изменения  
температуры при  
заданных  
параметрах, высокая  
мощность  
охлаждения,  
возможность  
комбинирования с  
центральной  
системой вентиляции

# Заключение

В проекте Норвежского финансового инструмента "Производство капиллярных матов в Латвии", идент . Nr. NOFI/LV06/AK2/14, был приглашён независимый эксперт - SIA "Ekodoma" - с 25 летним опытом работы в сфере эффективных и возобновляемых источников энергии.

**Из заключения эксперта:**

**"Основываясь на характеристики технологии, используя систему Wasserkabel количество эмиссий CO<sub>2</sub> на 3.25 кг CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> в год меньше, чем у классической системы напольного отопления, и на 5,9 кг CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> в год меньше, нежели у системы радиаторов."**



*Использование системы Wasserkabel соответствует и обеспечивает выполнение показателей пункта №8 Условий № 13 Кабинета Министров от 4 января 2018 года "Условия реализации второго этапа отбора проектных заявок в рамках мероприятия 4.2.1.2. « Способствовать повышению энергоэффективности в государственных зданиях» - Программа «Рост и занятость», цель специальной поддержки « Способствовать повышению энергоэффективности в государственных и жилых зданиях »», а также значительную экономию расходов.*



**Wasserkabel®**

**AO Wasserkabel Baltic**

Ventspils Augsto tehnoloģiju  
parks 5, Ventspils,  
LV-3602, Latvija

---

**Офис:** Brīvības 158,  
Rīga, LV-1012, Latvija

+371 26 44 55 99

info@wasserkabel.eu

**[www.wasserkabel.eu](http://www.wasserkabel.eu)**