www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Тема доклада:

"Развитие и адаптация концепции пассивного дома. Примеры реализации"

Докладчик:

Директор ООО «Институт пассивного дома»,
Елохов Александр Евгеньевич

О компании

ИПД
Институт пассивного дома

- Развитие стандарта пассивного дома в России и странах СНГ, используя опыт PassivHaus Institut и их европейских партнеров.

- Консультационные услуги при проектировании, строительстве и мониторинге энергоэффективных зданий.

Passivhaus Institut



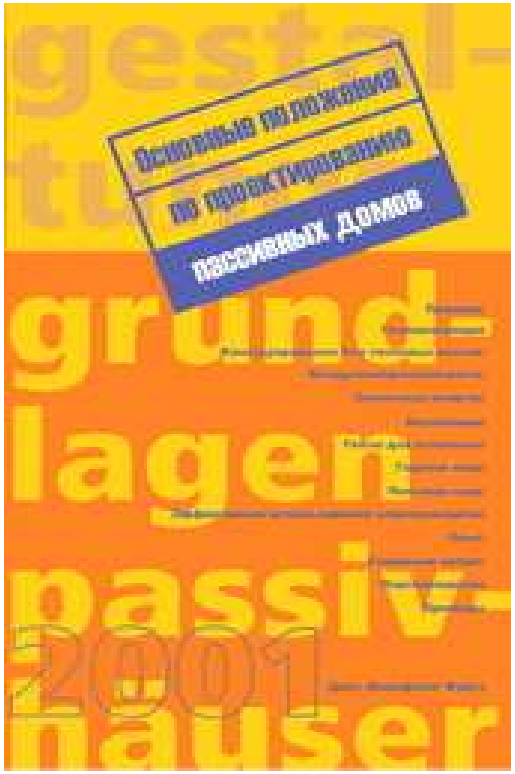
Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Перевод и распространение технической литературы по проектированию пассивных домов и зданий с низким и ультранизким энергопотреблением









Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

- 2015-2016 г.г. - Выпуск новой версии Пакета Проектирования Пассивного Дома **PHPP9 2014** с плагином **ДизайнПД** на русском языке. Доступны версии PHPP 8 2013 на английском и немецком языках.



designPH



Building:	End-of-Terrace Passive House Kranichstein
Street:	
Postcode/City:	D-64289 Darmstadt
Country:	Germany/Hesse
Building Type:	Terraced House/Dwelling
Climate:	Standard Germany
Home Owner(s) / Client(s):	Passivhaus Association of Owners
Street:	
Postcode/City:	D-64289 Darmstadt
Architect:	Prof. Bott/Ridder/Westermeyer
Street:	Jahnstr. 8
Postcode/City:	D-64285 Darmstadt
Mechanical System:	öeb Dipl.-Ing. Norbert Stärz
Street:	Bahnhofstr. 49
Postcode/City:	D-64319 Pfungstadt
Year of Construction:	1991
Number of Dwelling Units:	1
Enclosed Volume V_e:	665,0
Number of Occupants:	4,5
Interior Temperature:	20,0 °C
Internal Heat Gains:	2,1 W/m²

Specific building demands with reference to the treated floor area — use: Monthly method

				Requirements	Fulfilled?*
	Treated floor area	156,0	m²		
Space heating	Annual heating demand	14	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	yes
	Heating load	10	W/m²	10 W/m²	yes
Space cooling	Overall specific space cooling demand		kWh/(m²a)	-	-
	Cooling load		W/m²	-	-
	Frequency of overheating (> 25 °C)	0,6	%	-	-
Primary Energy	Space heating and cooling, dehumidification, household electricity.	61	kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	yes
	DHW, space heating and auxiliary electricity	34	kWh/(m²a)	-	-
	Specific primary energy reduction through solar electricity		kWh/(m²a)	-	-
Airtightness	Pressurization test result n_{50}	0,2	1/h	0,6 1/h	yes

EnerPHit (retrofit): according to component quality

Building envelope average U-Values	Exterior insulation to ambient air	0,13	W/(m²K)	-	-
	Exterior insulation underground	0,13	W/(m²K)	-	-
	Interior insulation to ambient air		W/(m²K)	-	-
	Interior insulation underground		W/(m²K)	-	-
	Thermal bridges ΔU	-0,01	W/(m²K)	-	-
	Windows	0,78	W/(m²K)	-	-
	External doors		W/(m²K)	-	-
Ventilation System	Effective heat recovery efficiency	82	%	-	-

* empty field: data missing; '-': no requirement

Passive House?	yes

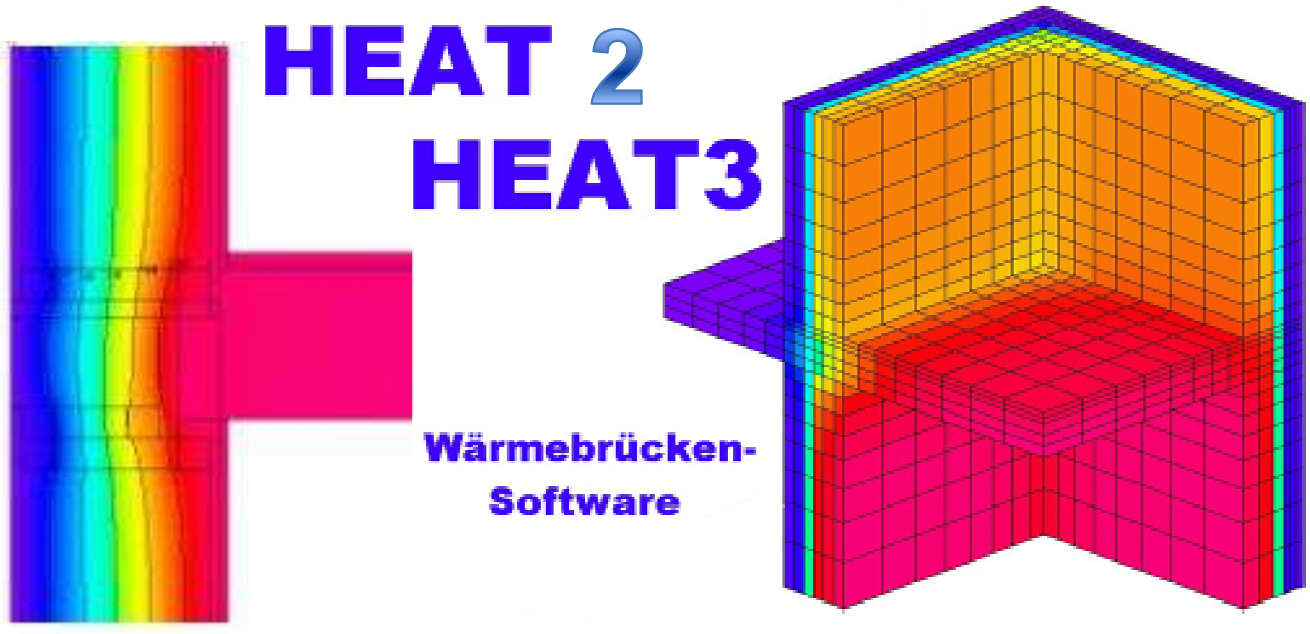
Основные цели и задачи:

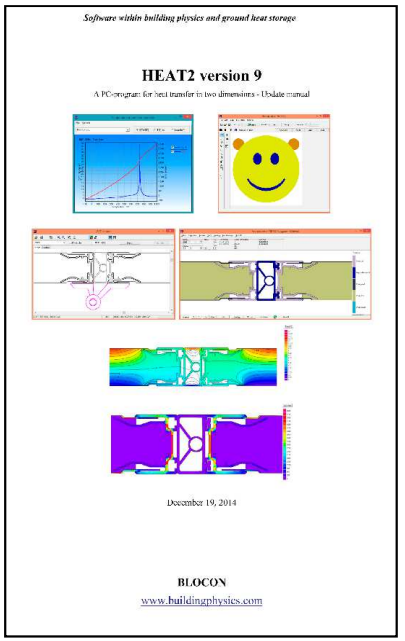
ИПД
Институт пассивного дома

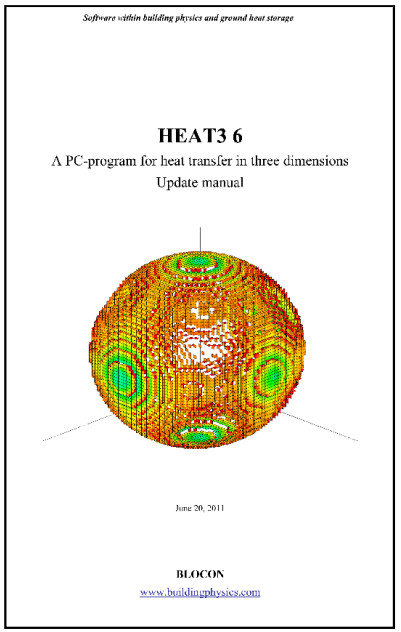
Распространение программного обеспечения для решения задач строительной физики:

HEAT2 - программа для решения задач двухмерного теплообмена

HEAT3 - программа для решения задач трёхмерного теплообмена







Соответствует требованиям стандарта EN ISO 10211

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Ежегодное проведение конференций и выставок.
Издание Сборников материалов конференций «Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий, Passive House»

MosBuild

HI-TECH Building



Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение туров по энергоэффективным объектам в рамках выставки Mosbuild: Москва и Московская область.



18 апреля 2015 года





Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение экскурсионных туров в Германию на тему ПД;

11-16 июня 2015 г. Ежегодный тур в Германию "Пассивный дом - миф или реальность?" Включена международная образовательная программа.





Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение обучающих курсов, повышение квалификации

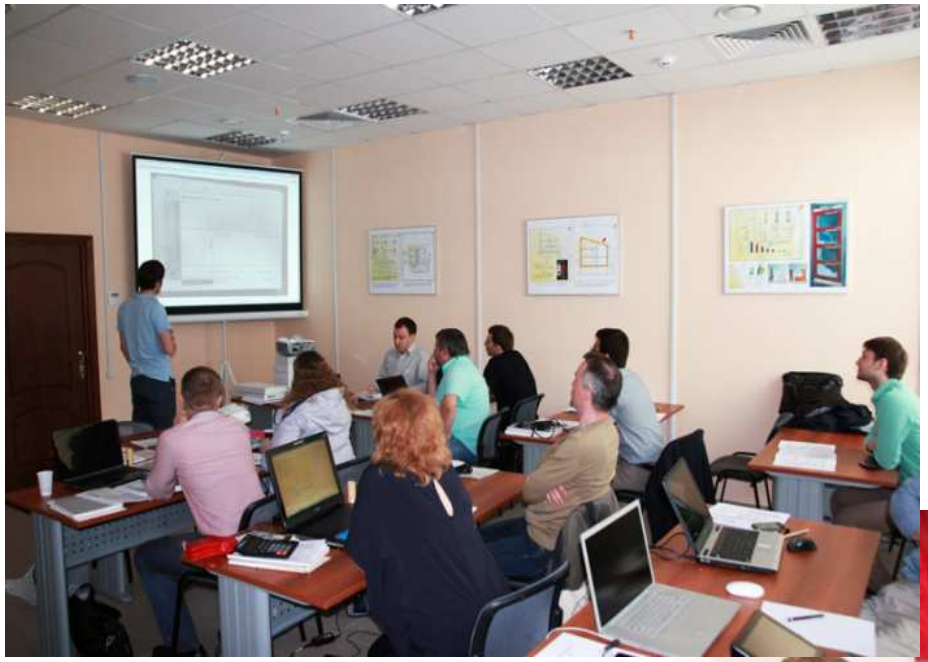
Обучающий 10-ти дневный курс "Сертифицированный проектировщик / консультант пассивного дома" на русском языке с последующей экзаменацией и выдачей сертификата PHI (Германия).
www.passivhausplaner.eu

Обучающий 3-х дневный курс "Сертифицированный строитель пассивного дома" на русском языке с последующей экзаменацией и выдачей сертификата PHI (Германия). www.passivhaus-handwerk.de

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение обучающих курсов, повышение квалификации







Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

- Оказание консультаций, проведение расчетов при проектировании энергоэффективных зданий по PHPP;

- Расчет энергопотребления зданий
- по PHPP 2007, PHPP 2013
- по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
- по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»

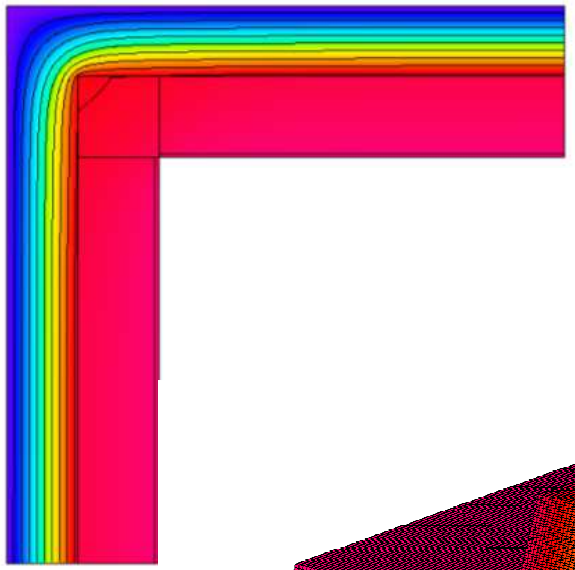
- Составление раздела проекта «Энергоэффективность», энергетического паспорта здания;

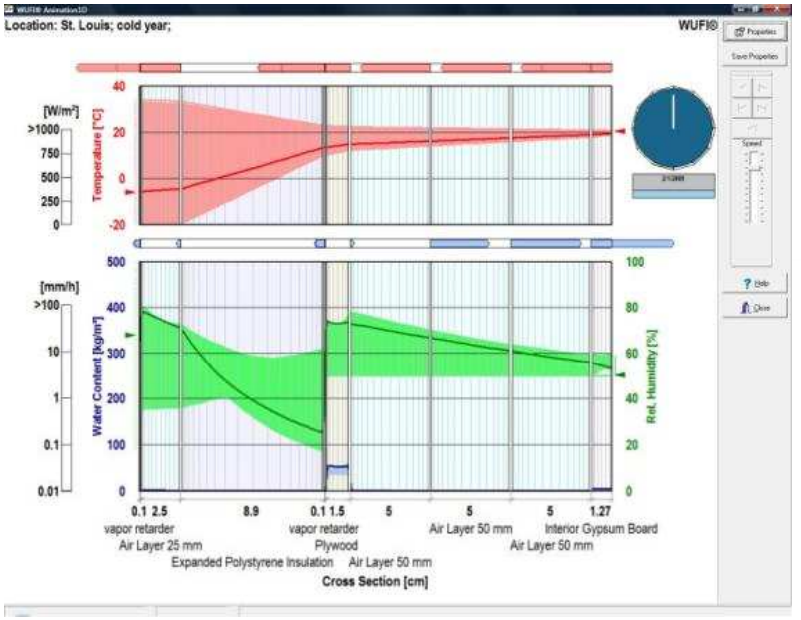


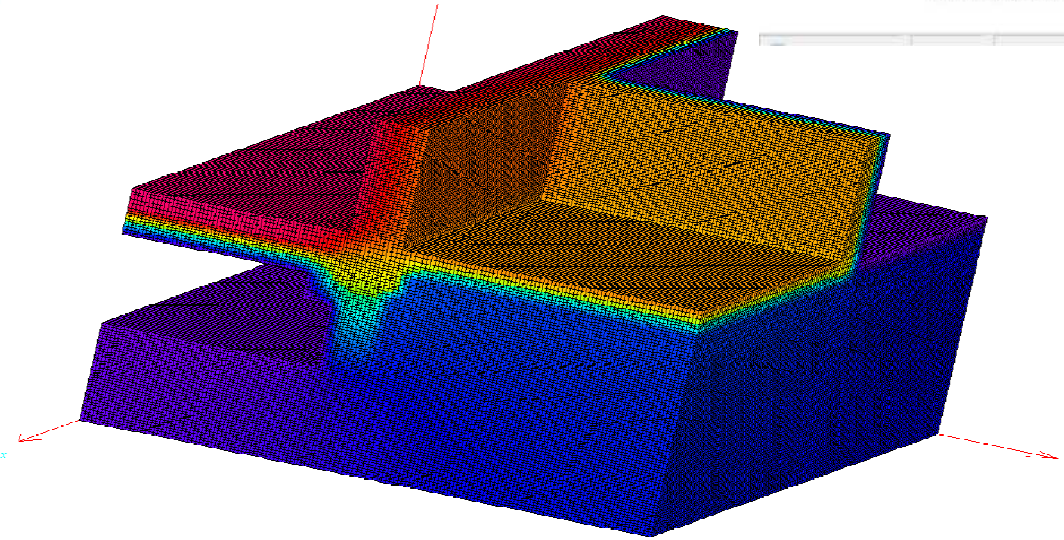
Основные цели и задачи:

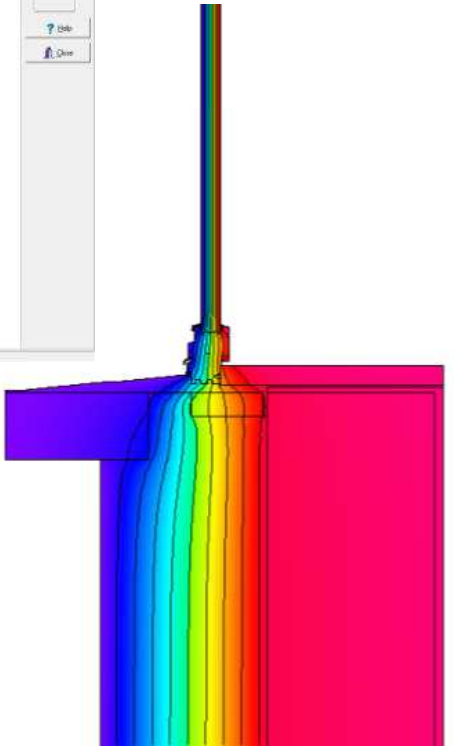
ИПД
Институт пассивного дома

Расчет тепловых мостов, моделирование влажностного режима ограждающих конструкций









Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

- Контроль качества выполнения работ, проведение измерений.

Проведение автоматизированных испытаний на воздухопроницаемость по методике BlowerDoor;







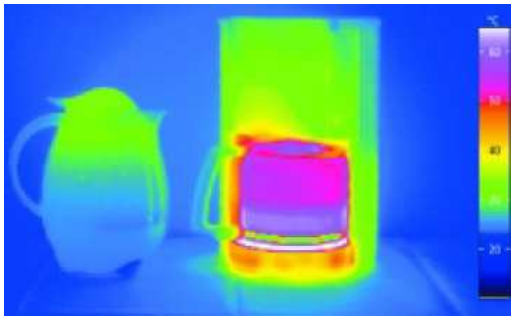
ИПД
Институт пассивного дома

Преимущества пассивных домов перед стандартными зданиями





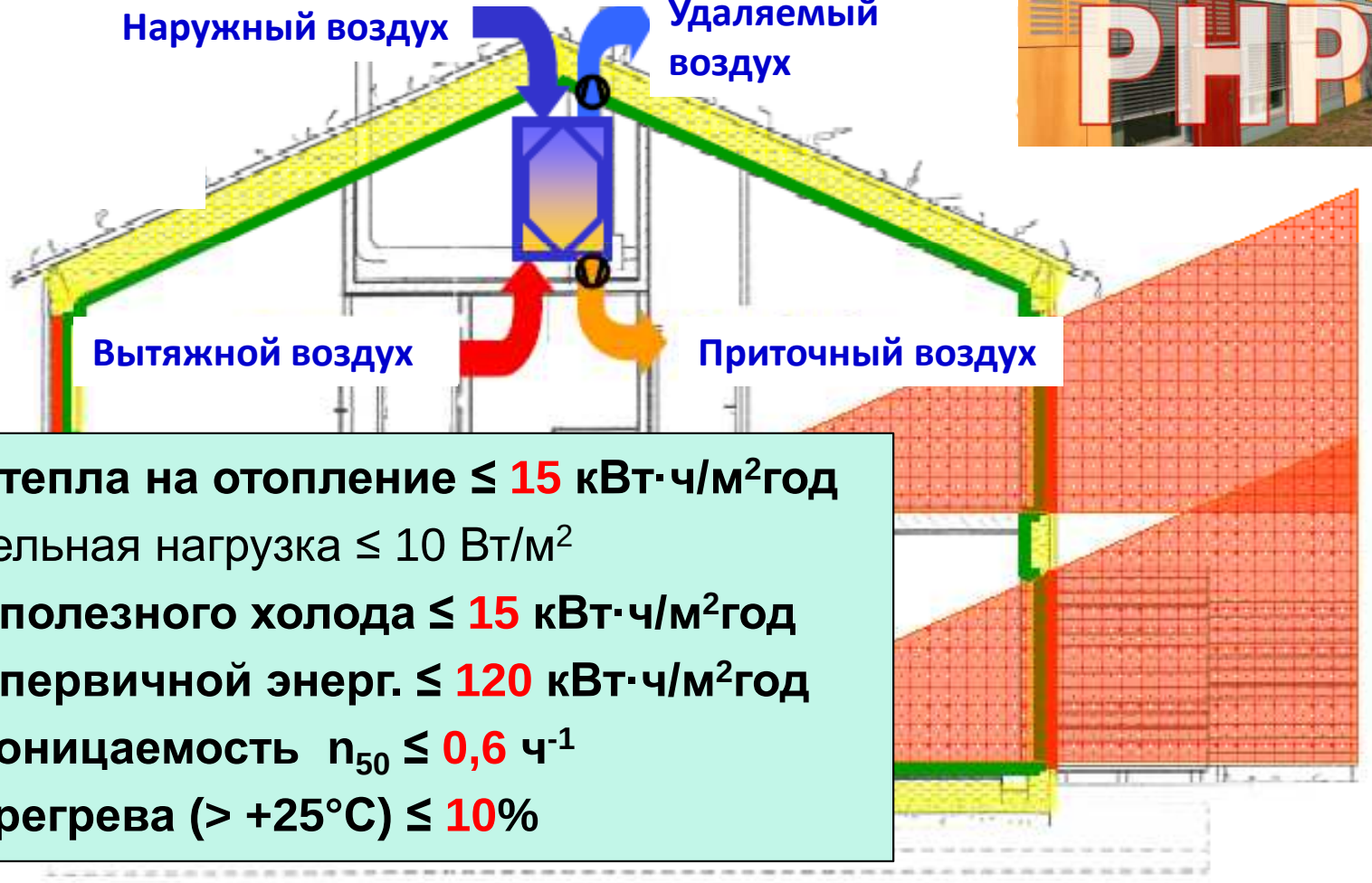




ИПД
Институт пассивного дома

Требования к пассивному дому





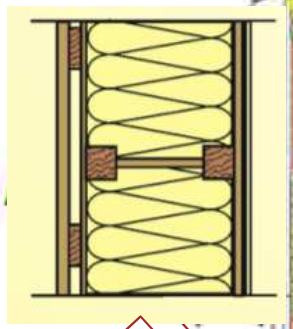
- **Уд. расход тепла на отопление ≤ 15 кВт·ч/м²год**
  или отопительная нагрузка ≤ 10 Вт/м²
- **Уд. расход полезного холода ≤ 15 кВт·ч/м²год**
- **Уд. расход первичной энерг. ≤ 120 кВт·ч/м²год**
- **Воздухопроницаемость n_{50} ≤ 0,6 $ч^{-1}$**
- **Частота перегрева (> +25°C) ≤ 10%**

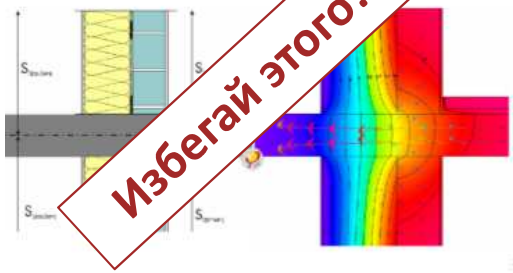
ИПД
Институт пассивного дома

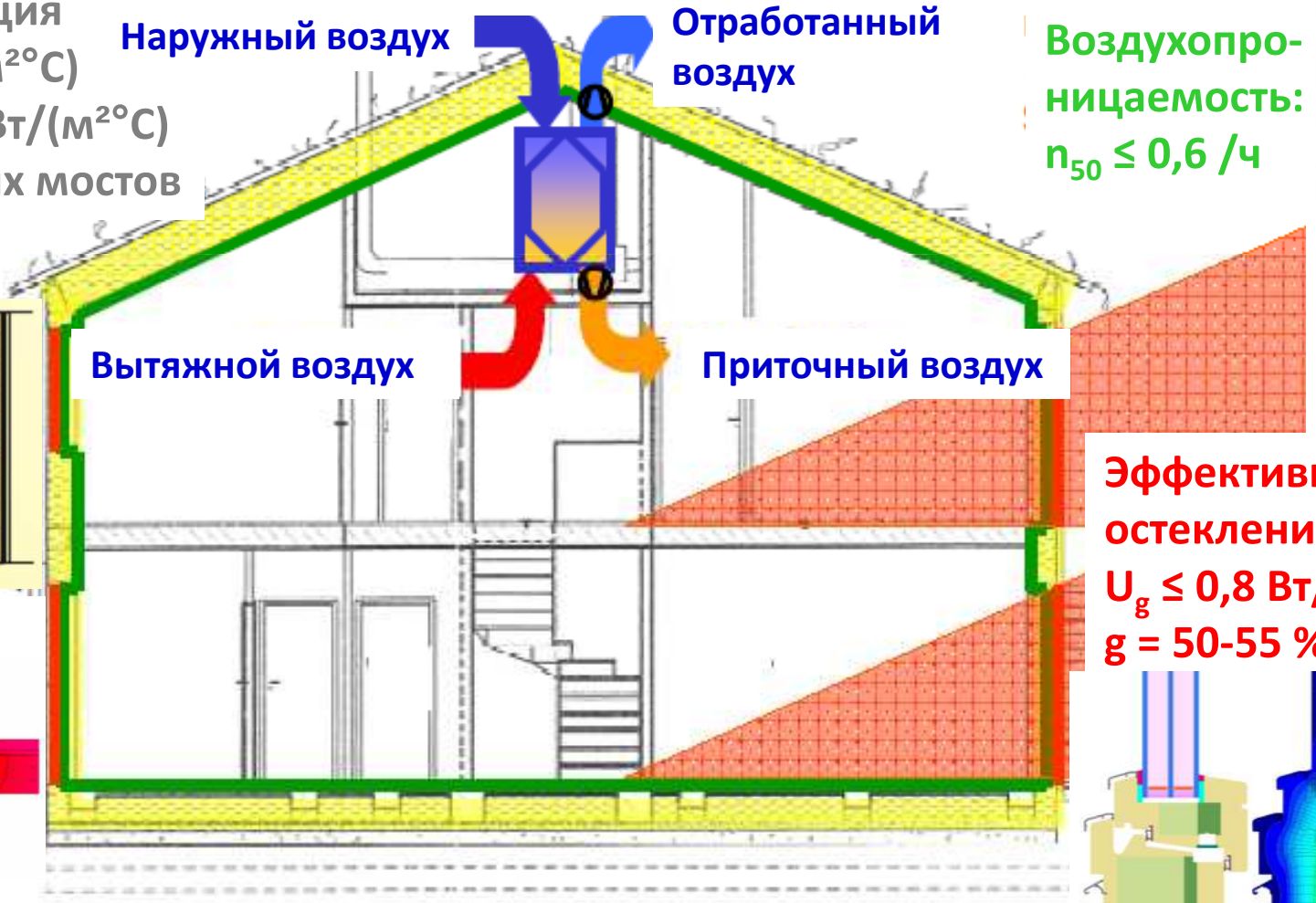
Компоненты пассивного дома

Вентиляция с КПД ≥ 75%

Теплоизоляция
R ≥ 6.7 Вт/(м²°C)
$R_{окон}$ ≥ 1.25 Вт/(м²°C)
Без тепловых мостов







Воздухопро-
ницаемость:
n_{50} ≤ 0,6 /ч

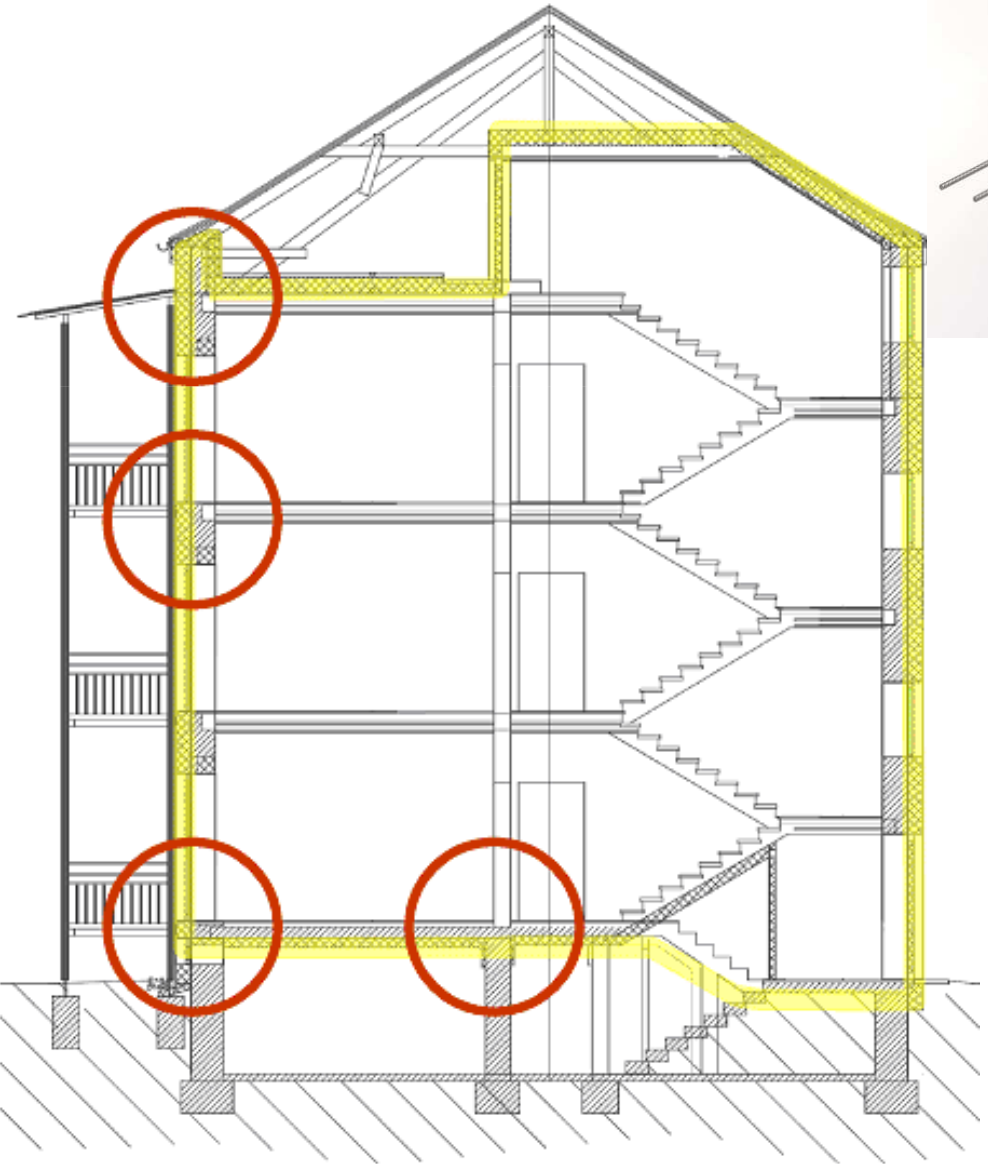


Эффективное
остекление
U_g ≤ 0,8 Вт/(м²°C)
g = 50-55 %

www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Эффективные решения узлов примыкания конструкций









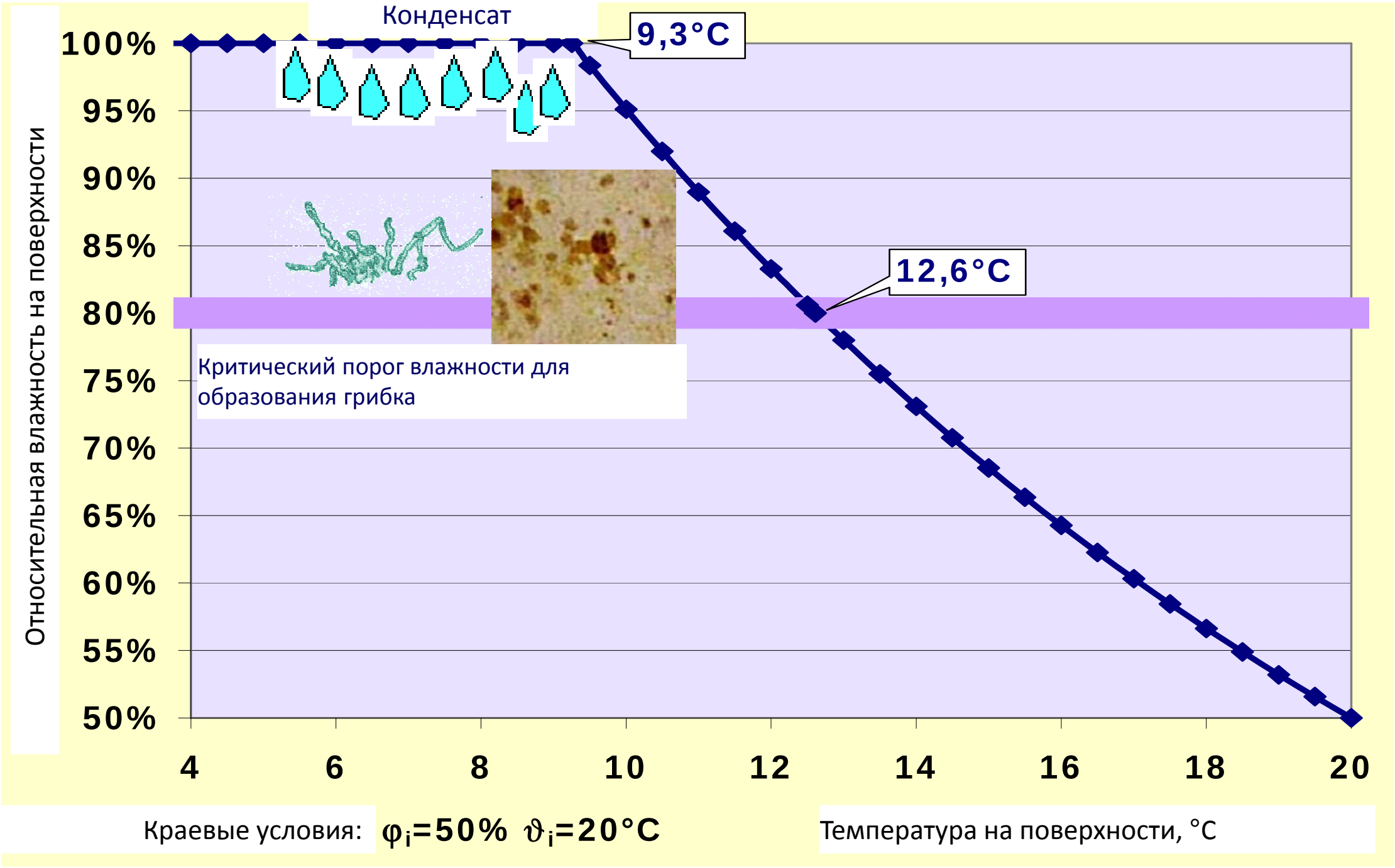




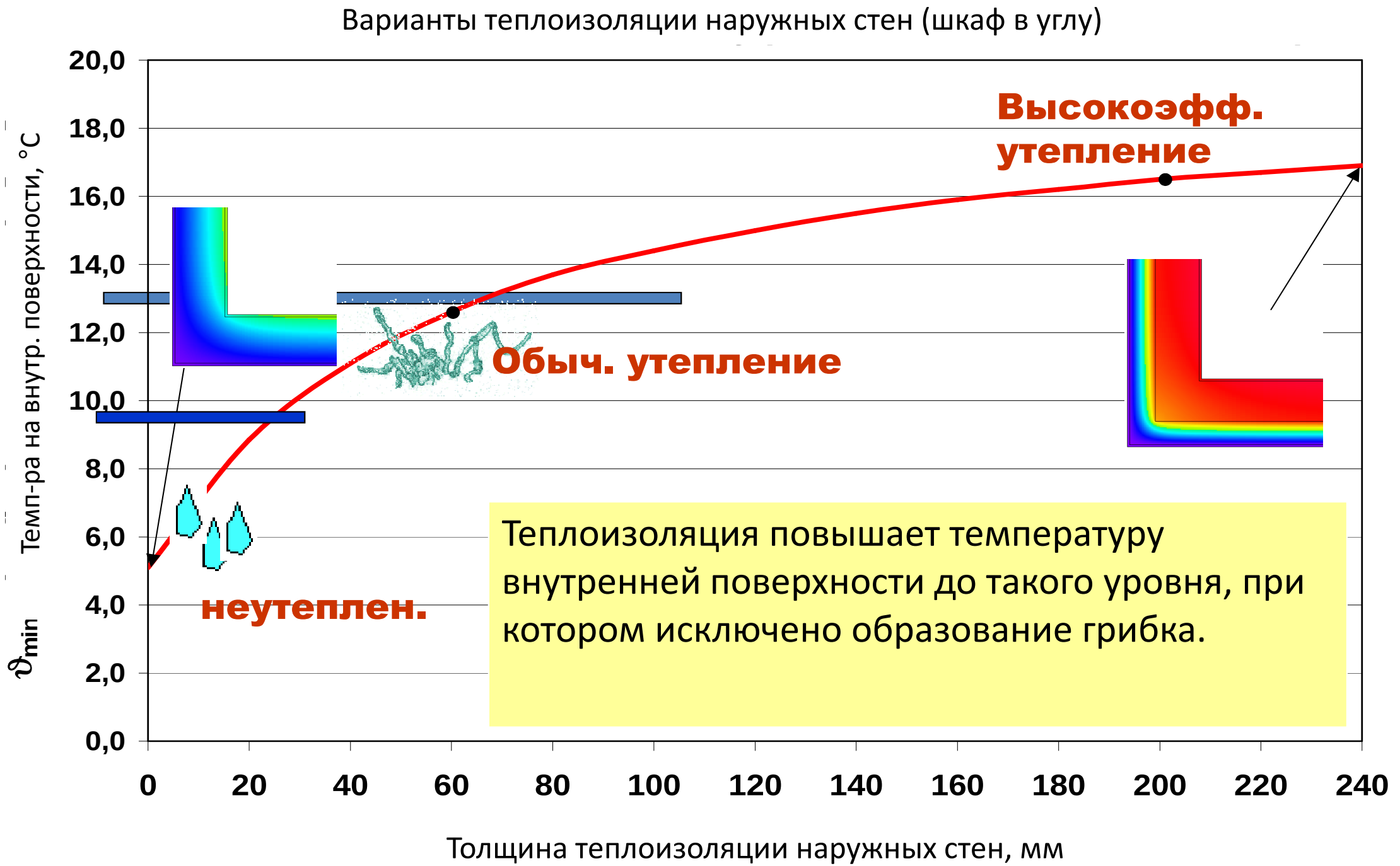




Критические температуры

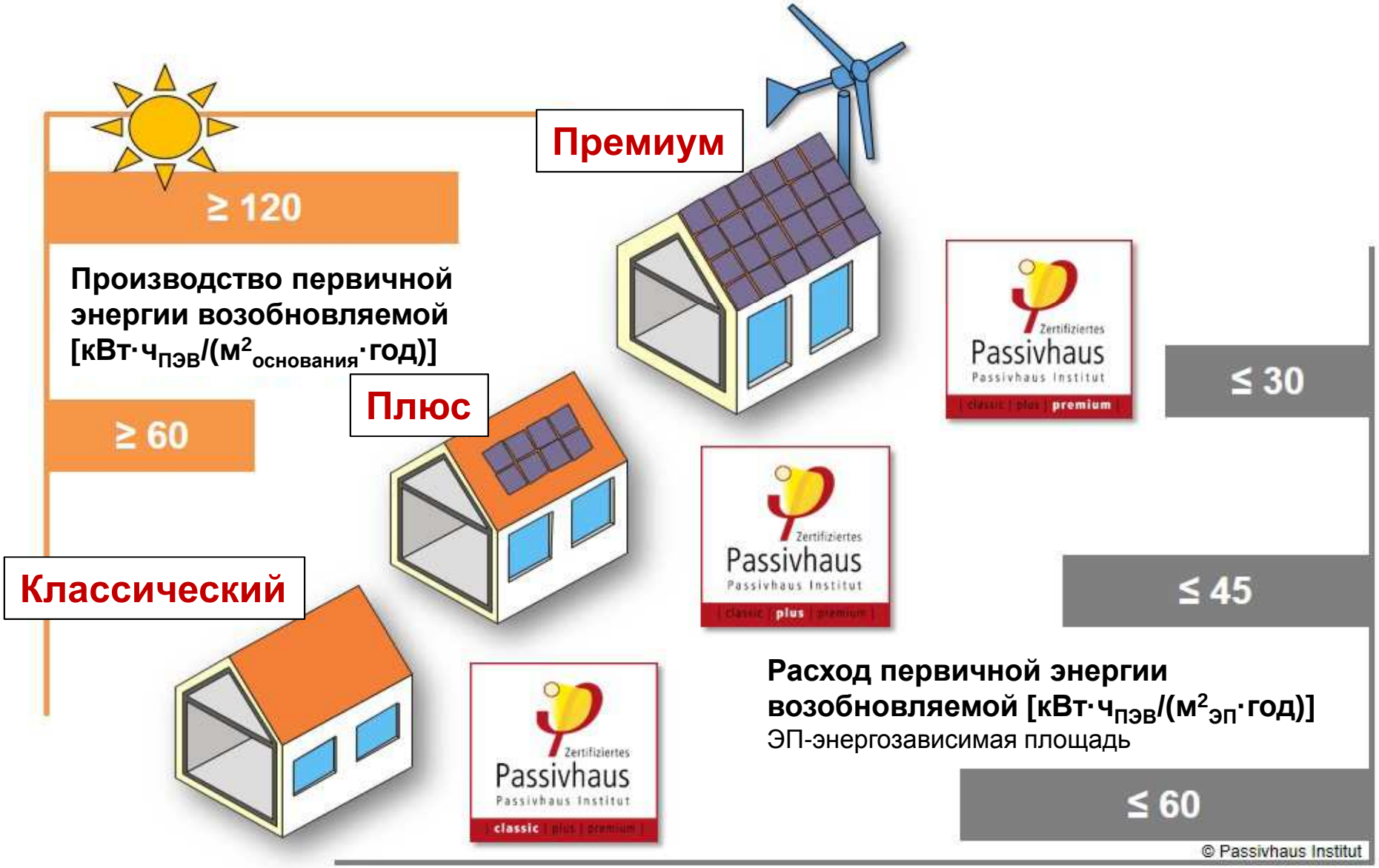


Решение проблемы - увеличение теплоизоляции



ИПД
Институт пассивного дома

Новые критерии сертификации зданий от Passive House Institute



ИПД
Институт пассивного дома

Актуальная для России классификация жилых зданий по энергопотреблению согласно разрабатываемого стандарта для энергоэффективных зданий

Пассивный дом

Удельный расход тепловой энергии на отопление ≤ 15 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 120 кВтч/(м²год).

Здание с ультранизким потреблением

Удельный расход тепловой энергии на отопление 16…35 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 180 кВтч/(м²год).

Здание с низким потреблением

Удельный расход тепловой энергии на отопление 36…60 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 220 кВтч/(м²год).

Здание с пониженным потреблением

Удельный расход тепловой энергии на отопление 61…100 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 300 кВтч/(м²год).

ИПД
Институт пассивного дома

Пилотные проекты

На сегодня в России реализовано, также реализуются объекты с использованием базовых компонентов пассивного дома в Москве и Московской области, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде, Санкт-Петербурге, Чебоксарах, Ставрополе, Симферополе, Волгодонске, Белоярском.
В стадии обсуждения объекты в Якутске, Астане, Улан-Баторе.

ИПД
Институт пассивного дома

Офисное здание с низким энергопотреблением в Москве «Академия Сен-Гобен»

- г. Москва
- Энергозависимая площадь – 642 м^2
- Реализация - 2011 - 2014 г.г.





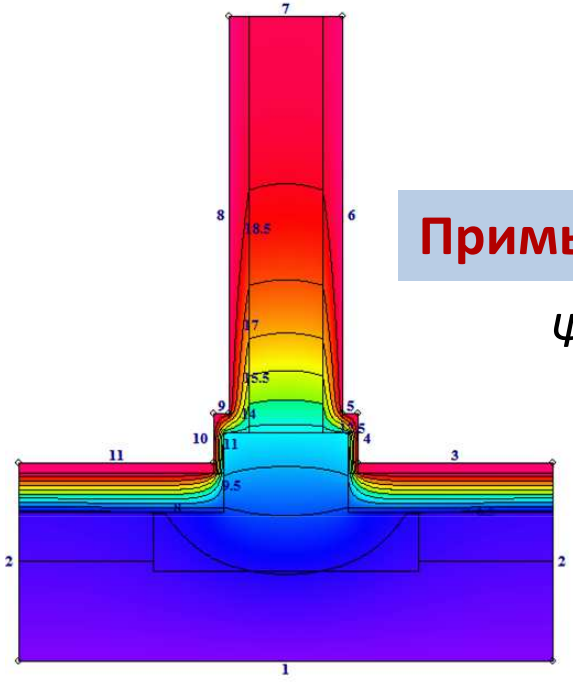
ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь 642 м^2
- Количество этажей – 2 + подвал
- Расчетное количество человек – 20
- Конструкция наружных стен здания: кирпичная кладка
- Теплоизоляция: наружные стены - ISOVER ВЕНТ ФАСАД 300 мм, пол в подвале – XPS 100 мм, стены в подвале - пеностекло Foamglas T4+ 50 - 100 мм (внутренняя теплоизоляция) и частично XPS 100 мм, крыша - XPS 400 мм.
- Сопротивление теплопередаче наружных стен R = 7,4 (м^2·°C)/Вт, крыши R = 13 (м^2·°C)/Вт, пола в подвале R = 3,4 (м^2·°C)/Вт
- Оконный профиль Меранти, U_f = 1,49 и 0,94 Вт/(м^2·˚C), тройное остекление Saint-Gobain Glass, U_g = 0,53...1,1 Вт/(м^2·˚C), g = 28...56%
- Применение 2-х вентиляционных установок Zehnder с КПД рекуперации 80% и 87%
- Кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом по последним испытаниям: n_{50} = 0,99 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет около 45 кВт·ч/м^2 год (по методике PHPP)

ИПД
Институт пассивного дома



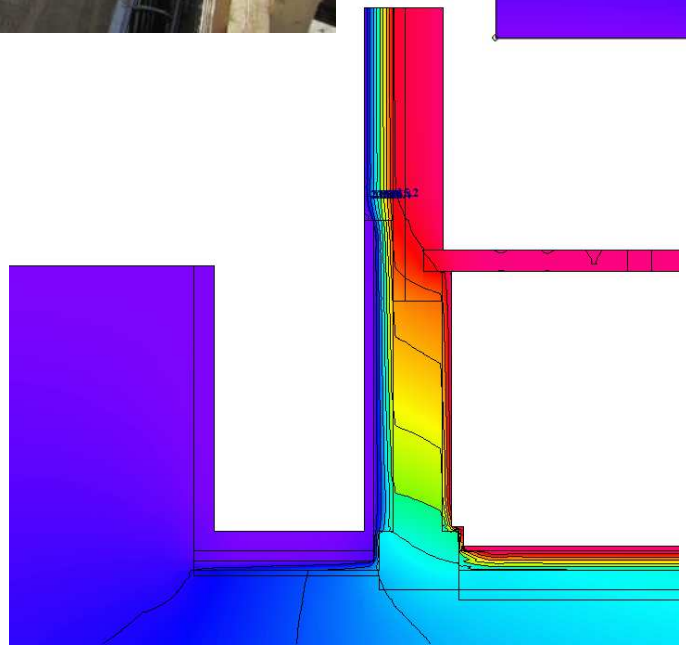


Примыкание несущей стены

Ψ = 0,097 Вт/(м·°С)

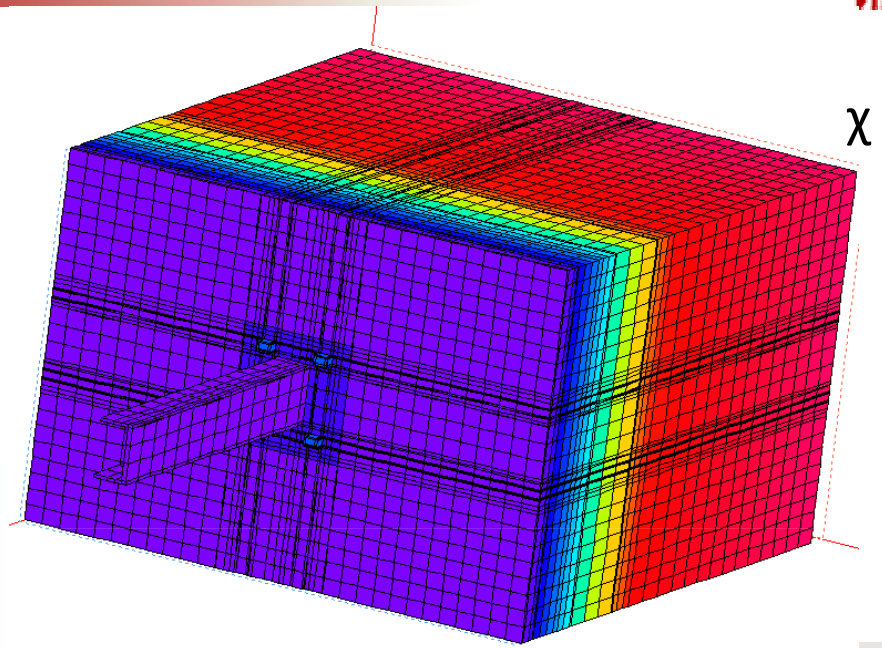


Приямок



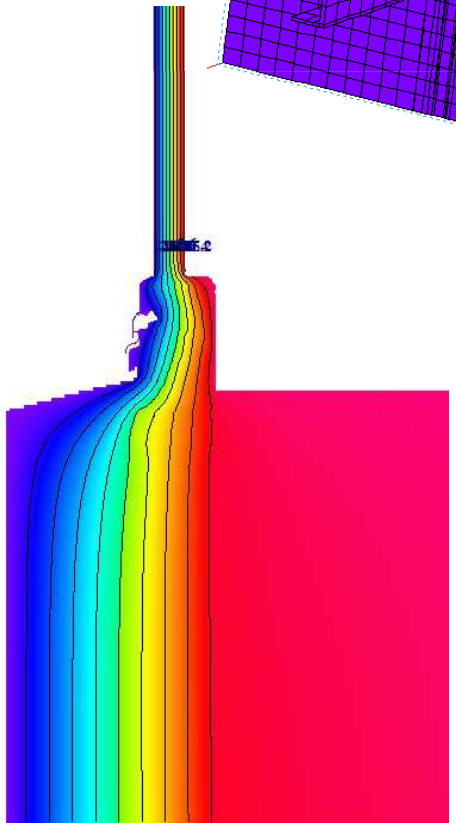
ИПД
Институт пассивного дома





χ = 0,152 Вт/(°С)

Примыкание консольного элемента с терморазрывом



Примыкание оконного блока

Ψ = 0,04 Вт/(м·°С)



ИПД
Институт пассивного дома

Утепление наружных стен











ИПД
Институт пассивного дома



Утепление кровли





Применение терморазъемов на козырьках, пожарной лестнице и площадках под инженерное оборудование



www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома





Солнечные коллекторы

Панели лучистого отопления/охлаждения Zehnder



Вент. установка с рекуперацией Zehnder

Чиллер



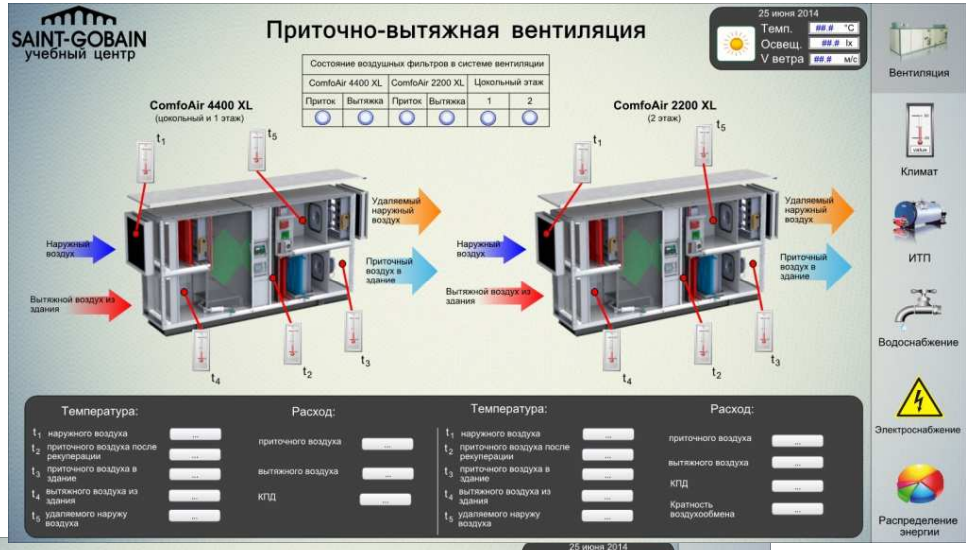
Вент. оборудование подпора воздуха

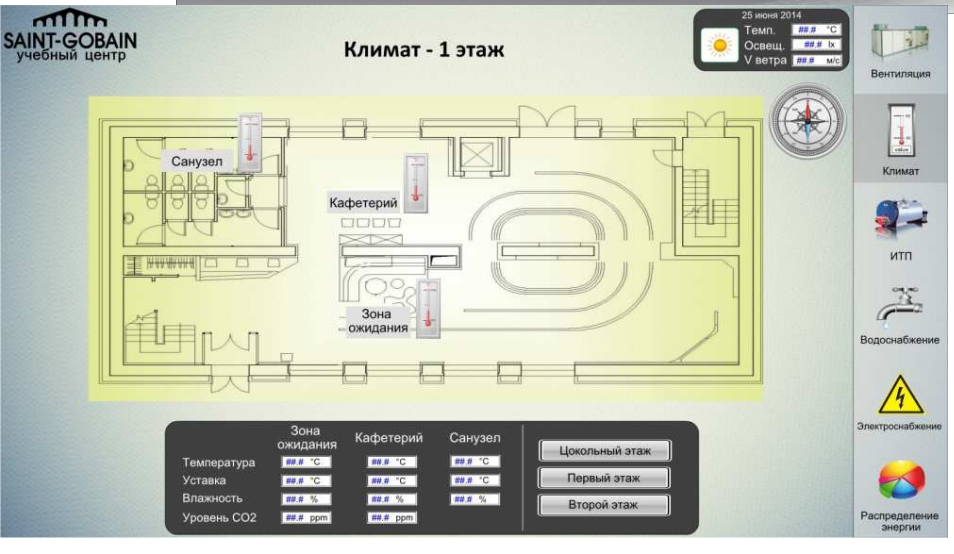


ИПД
Институт пассивного дома

Система мониторинга BMS и Energy Operation от Schneider Electric









ИПД
Институт пассивного дома

Энергоэффективный дом в Московской области

Основные характеристики объекта:



- ✓ Реализация – 2014 г.
- ✓ http://www.rplus.ru/
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 81 м^2
- ✓ Количество этажей – 2
- ✓ Расчетное количество жителей – 4 человека
- ✓ Конструкция здания: деревянный каркас с заполнением теплоизоляцией
- ✓ Теплоизоляция: задувная минеральная вата isover kv-050
- ✓ Оконный профиль KALEVA, тройное остекление (аргон)
- ✓ Сопротивление теплопередаче стен R = 8,1 (м^2·°С)/Вт, чердачного перекрытия R = 9,8 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 9,9 (м^2·°С)/Вт, пола R = 8,7 (м^2·°С)/Вт
- ✓ Применение вентиляционной установки VORTICE с КПД рекуперации 60%
- ✓ Кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом по последним испытаниям: n_{50} = 2,3 ч$^{-1}$
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 79 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Индивидуальный жилой дом с ультранизким потреблением энергии

- ✔ Московская обл.
- ✔ Реализация – 2014 - 2015 г.г.

Объект находится на стадии утепления наружных стен

Компания «ИнтерСтрой»





ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь дома – 293 м^2 , 3 этажа + цокольный
- Расчетное количество жителей – 6 чел.
- Конструкция здания: ж/б, наружное утепление минераловатным утеплителем штукатурный и вентилируемый фасады, xps – пол и стены цоколя, скатная кровля - деревянный каркас с заполнением минераловат. утеплит.
- Теплоизоляция: стены ISOVER Штук./Вент. фасад 400 мм; плоская кровля XPS 400 мм; пол/стены подвала 300/350 мм XPS, скатная кровля ISOVER Каркас П-34 600 мм
- Оконный профиль Оконный профиль Deceuninck ЭФОРТЕ, тройное остекление AGC U_g=0,6 Вт/(м^2·˚С), g=47%
- Инженерное оборудование тепловой насос с вертикальными грунтовыми зондами, теплые водяные полы, солнечные коллекторы, вент. уст. с высоким КПД.
- Сопротивление теплопередаче стен R = 9,5-10,8 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 10,3-12,8 (м^2·°С)/Вт, пола подвала R = 9,7 (м^2·°С)/Вт, стен подвала R = 11,1 (м^2·°С)/Вт
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 0,6 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 45 кВт·ч/м^{2}год

www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Реализация проекта «Дом А+» в ЖК «Экодолье Екатеринбург»

- г. Екатеринбург
- Реализация – 2014 - 2015 г.г.

Участники проекта:

- *Экодолье, VELUX, Технониколь, MagnumHaus и др.*





ИПД
Институт пассивного дома

Реализация проекта «Дом А+» в ЖК «Экодолье Екатеринбург»

Общие данные

- ✔ Энергозависимая площадь – 123 м^2 (по PHPP)
- ✔ Отапливаемая/жилая площадь – 142/79 м^2 (по СНиП)
- ✔ Кол-во жителей – 4 чел.
- ✔ Средняя высота этажа – 2,8 м
- ✔ Гараж неотапливаемый
- ✔ t внутр. воздуха = +21 °С



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ИПД
Институт пассивного дома

- Конструкция здания: стены и кровля - деревянный каркас с заполнением теплоизол., верхний слой штук. фасад, пол монолитная ж/б плита с утеплением XPS
- Теплоизоляция:

пол 1-го этажа – ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon eco sp 200 мм
стены – ТЕХНОНИКОЛЬ Технолайт ОПТИМА 145 мм + Техноблок Стандарт 100 мм
кровля – ТЕХНОНИКОЛЬ Технолайт ОПТИМА 195 мм + 95 мм

- Сопротивление теплопередаче

стен R = 5,54 ($м^2 \cdot °C$)/Вт, кровли R = 4,94 ($м^2 \cdot °C$)/Вт, пола (по PHPP) R = 6,08 ($м^2 \cdot °C$)/Вт

- Окна Фасады: Deceuninck Фаворит Спейс; Кровля: мансардные окна Velux
- Применение вентиляционной установки Enervent Pingvin с рекуперацией 74%
- Кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом на стадии черновой отделки: $n_{50} = 1,25\ ч^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике СП) – предварительное значение **86,5 кВт·ч/$м^2$год**

ИПД
Институт пассивного дома

Здание с пониженным энергопотреблением в Тверской области

- ✓ Тверская обл., Конаковский р-н
- ✓ Реализация – 2014 -2015 г.г.
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 332,6 м^2 , 2эт.





ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- ✓ Расчетное количество жителей – 7 человек
- ✓ Конструкция здания: деревянный каркас с заполнением каменной ватой
- ✓ Теплоизоляция: стены - плиты из базальтовой ваты PAROC Extra 340 мм, пол УШП - XPS Carbon PROF (Технониколь) 300 мм, кровля – мин. вата PAROC Extra 480 мм
- ✓ Оконный профиль Rehau Intelio, тройное остекление AGC U_g=0,6 Вт/(м^2·˚С), g=47%
- ✓ Сопротивление теплопередаче стен R = 7,1 (м^2·°С)/Вт, черд. перекрытия и кровли R = 9,5-10,05 (м^2·°С)/Вт, пола R = 9,04 (м^2·°С)/Вт
- ✓ Воздухопроницаемость Значение кратности воздухообмена при разности давлений 50 Па на стадии черновой отделки: $n_{50} < 0,3$ ч$^{-1}$
- ✓ Применение вентиляционной установки Stiebel Eltron с рекуперацией 75%
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 67 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Дом с низким потреблением в Волгодонске

- ✓ Реализация – 2013 - 2015 г.г.
- ✓ стадия возведения наружных стен





ИПД
Институт пассивного дома

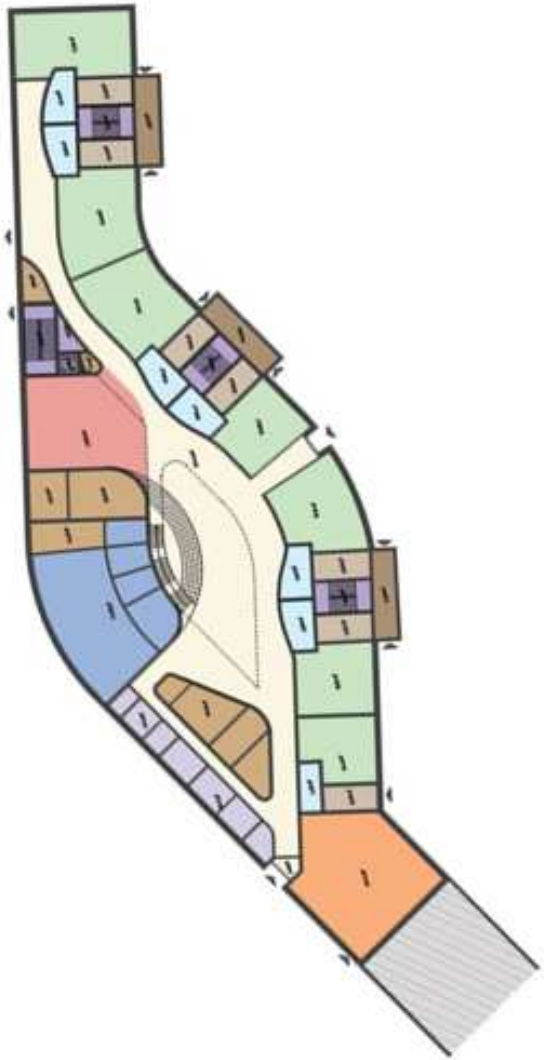
Основные характеристики объекта:

- ✓ Энергозависимая площадь дома – 375 м^2 , 2 эт.
- ✓ Расчетное количество жителей – 2 человека
- ✓ Конструкция здания: ж/б плиты перекрытия, наружные стены из полнотелого кирпича
- ✓ Теплоизоляция: стены - плиты из базальтовой ваты PAROC Extra 340 мм, пол УШП - XPS Carbon PROF (Технониколь) 300 мм, кровля – мин. вата PAROC Extra 480 мм
- ✓ Оконный профиль Reynaers, тройное остекление AGC
- ✓ Сопротивление теплопередаче стен R = 6,8 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 6,5 (м^2·°С)/Вт, пола R = 6,5 (м^2·°С)/Вт
- ✓ Применение вентиляционной установки Menerga
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 58 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

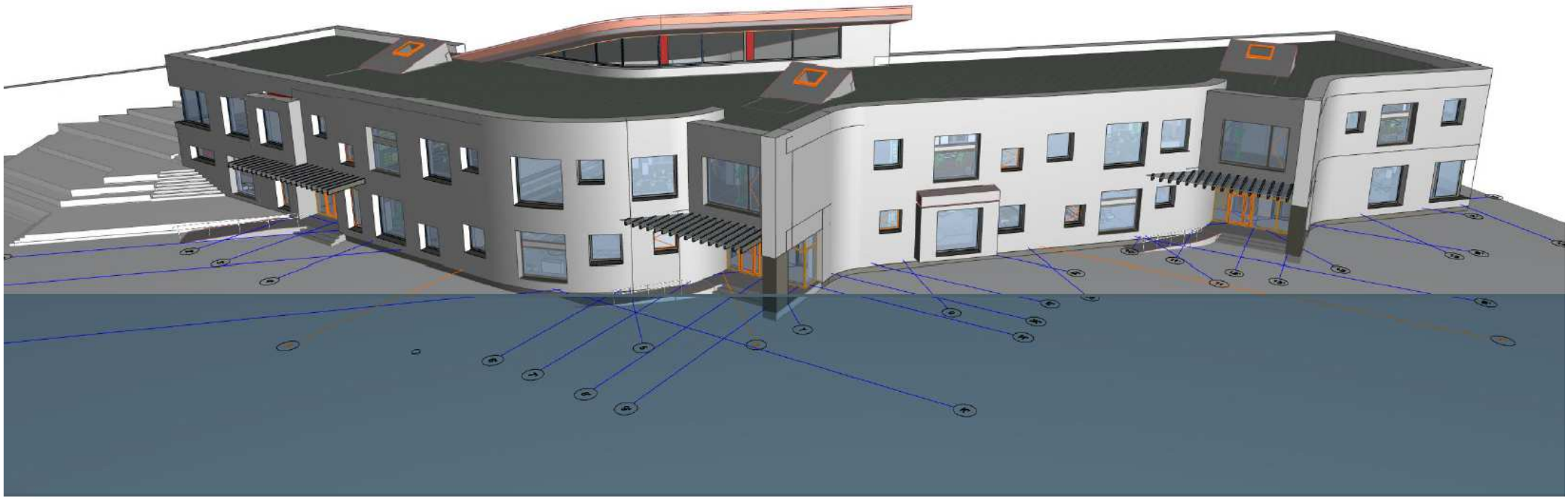
Детский сад с низким энергопотреблением в г. Белоярском, ХМАО





ИПД
Институт пассивного дома

- ✓ Реализация: 2015-2016 гг.



ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики проекта:

- ✓ Энергозависимая площадь дома – 2938 м^2 , 2 этажа
- ✓ Расчетное количество человек – 220 детей, персонала 78 человек
- ✓ Конструкция здания: наружные стены из полнотелого кирпича, вентилируемый фасад, перекрытия – ж/б плиты
- ✓ Теплоизоляция: стены - плиты из каменной ваты 400 мм, пол - XPS 300 мм, кровля – XPS 450 мм
- ✓ Сопротивление теплопередаче стен R = 8,8 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 13,5 (м^2·°С)/Вт, пола R = 9,1(м^2·°С)/Вт
- ✓ Применение вентиляционной установки с рекуперацией 70%
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение около 50 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Спасибо за внимание!



info@passiv-rus.ru
www.passiv-rus.ru

15 апреля 2015 г. с 17.30 до 20.30 ужин в ресторане LIZARRAN

Москва, Пресненская набережная д. 2
ТРЦ "АФИМОЛЛ Сити", 5 этаж