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 и адаптация стандарта пассивного дома в России и странах СНГ, используя опыт PassivHaus Institut и европейских партнеров.
- Консультационные услуги при проектировании, строительстве и мониторинге энергоэффективных зданий.
- Разработка новых технических решений для дальнейшего тиражирования в энергоэффективных проектах.
- Обучение проектировщиков и строителей на специализированных курсах. Дальнейшая экзаменация на сертификат международного образца.

Passivhaus Institut

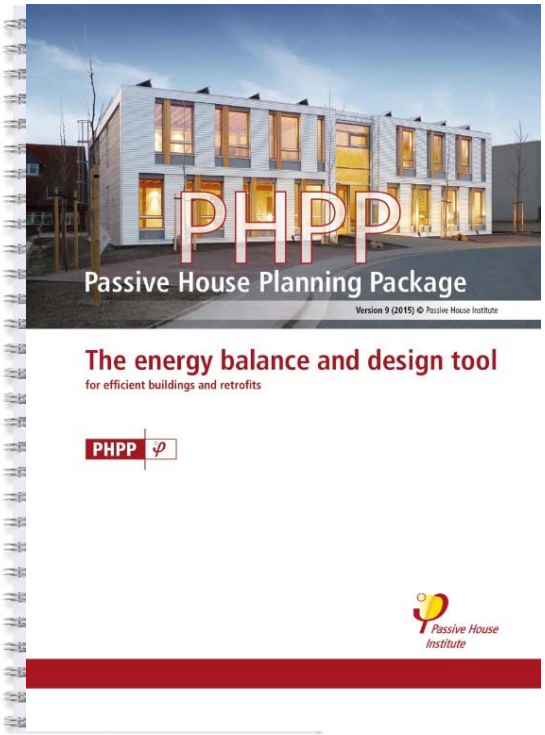


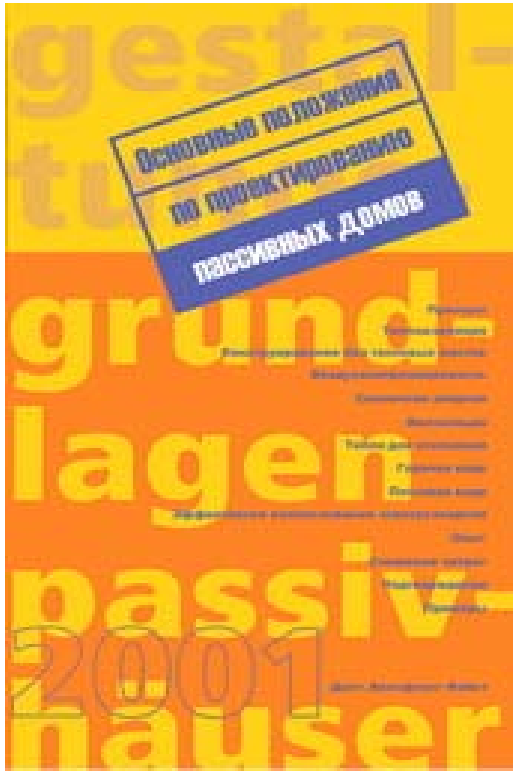
Основные цели и задачи:

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













Выпуск сборников материалов конференций + презентаций: №5, №7, №9, №11, №13, №15

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

- 2016-2017 г.г. - Выпуск новой версии Пакета Проектирования Пассивного Дома **PHPP 2015** с плагином **ДизайнПД** на русском языке.

Доступны версии PHPP 7/8/9 на английском и немецком языках.

designPH



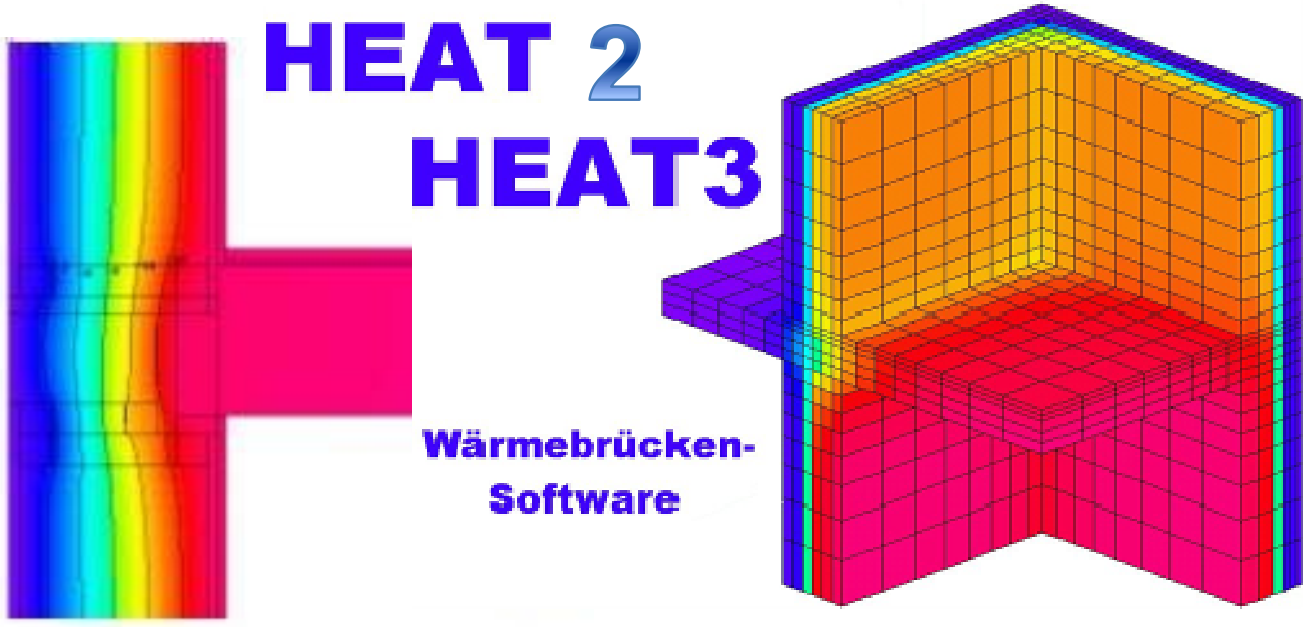
Основные цели и задачи:

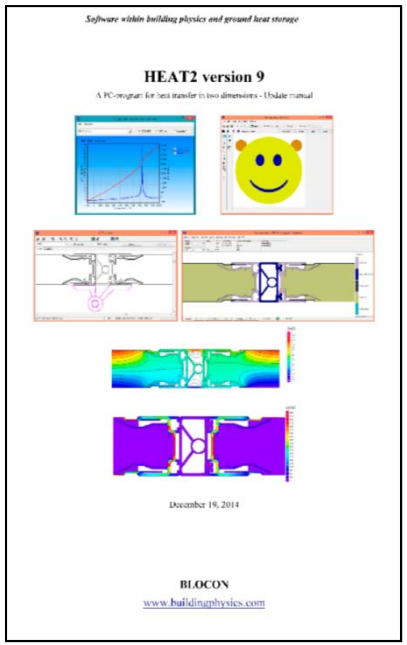
ИПД
Институт пассивного дома

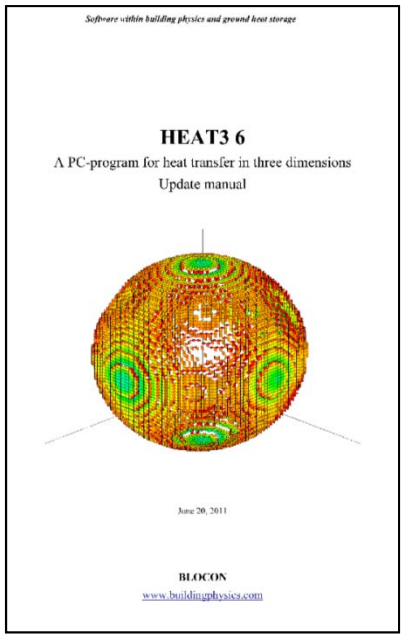
Распространение программного обеспечения для решения задач строительной физики:

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»

HI-TECH Building

1-3 ноября 2016
Москва, ЦВК «Экспоцентр»



BATIMAT RUSSIA

5-8 апреля 2016
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение 9 апреля 2016 года тура по энергоэффективным объектам в рамках 15-й конференции «Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий, Passive House» : Москва и Московская обл.









Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение экскурсионных туров в Германию на тему ПД;

9-14 июня 2016 г. Ежегодный тур в Германию "Пассивный дом - миф или реальность?" Включена международная образовательная программа.





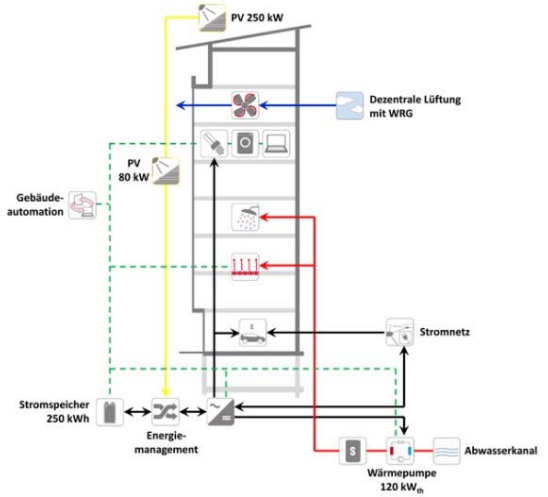
Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение экскурсионных туров в Германию на тему ПД







Aktiv Stadthaus

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение экскурсионных туров в Германию на тему ПД



Bahnstadt

Darmstadt Kranichstein



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). Ближайшая группа с **16 по 27 мая 2016 года**.

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

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение обучающих курсов, повышение квалификации







CERTIFIED
PASSIVE HOUSE
TRADESPERSON

TRADESPERSON

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение обучающих курсов, повышение квалификации





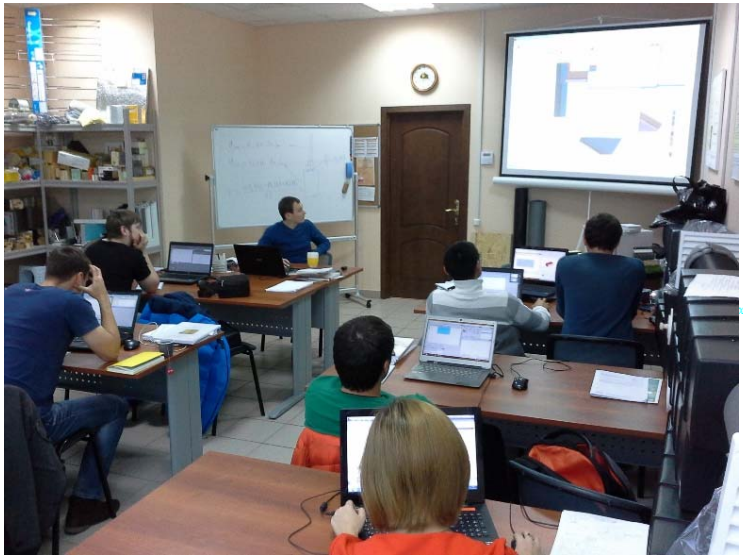


Основные цели и задачи:

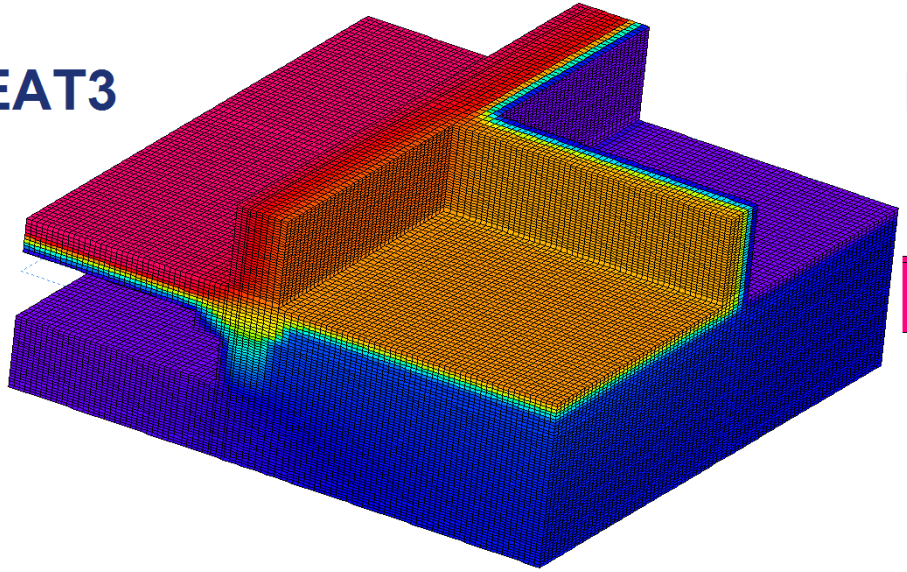
ИПД
Институт пассивного дома

Проведение семинаров

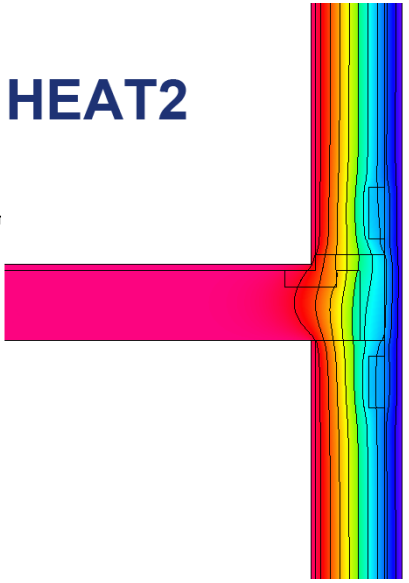
Обучающий 3-х дневный семинар. «Расчет температурных полей с применением программного комплекса HEAT2/HEAT3» на русском языке.



HEAT3



HEAT2



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»

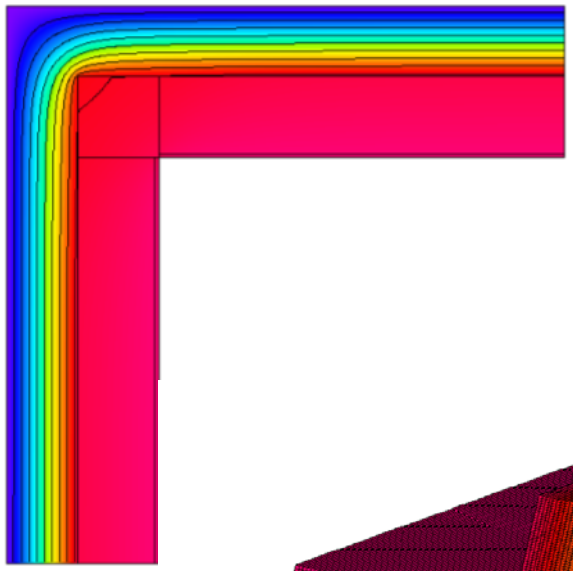
- Составление раздела проекта «Энергоэффективность», энергетического паспорта здания;

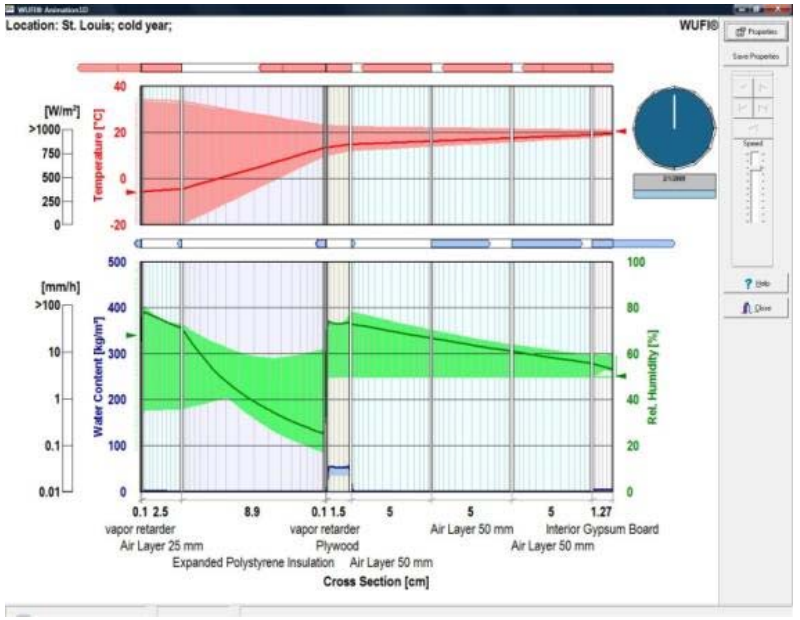


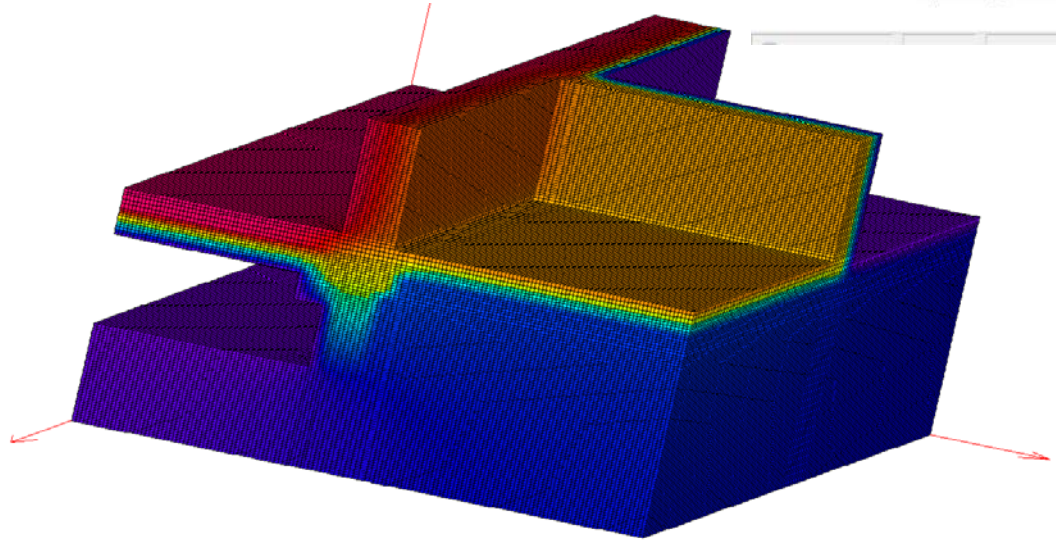
Основные цели и задачи:

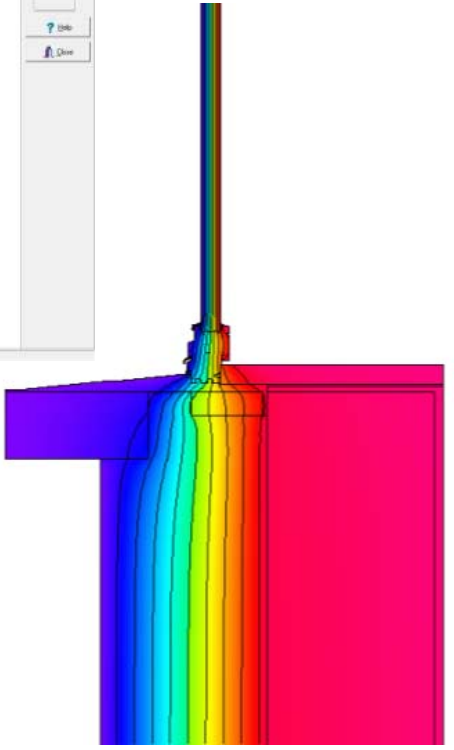
ИПД
Институт пассивного дома

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;







20TH INTERNATIONAL PASSIVE HOUSE CONFERENCE 2016

25 years of Passive House!

Darmstadt | Germany

22 - 23 April 2016

with exhibition, workshops and excursions


Kindergarten © Thomas Eicken Architekturfotografie


Row house © Passive House Institute


Darmstadt Kranichstein © Passive House Institute

Passive House Institute

Wissenschaftsstadt Darmstadt

h_da HOCHSCHULE DARMSTADT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

universität innsbruck

Under the patronage of:

HESSEN Ministry of Economics, Energy, Transport and Regional Development, State of Hessen

www.passivehouseconference.org

20TH INTERNATIONAL PASSIVE HOUSE CONFERENCE 2016

25 лет Пассивному дому!

Дармштадт | Германия

22 - 23 апреля 2016

с выставкой, воркшопами и экскурсиями



Детские садики © Thomas Eicken Architekturfotografie



Таунхаусы © Passive House Institute



Дармштадт Кранихштайн © Passive House Institute

Passive House Institute

Wissenschaftsstadt Darmstadt

h_da HOCHSCHULE DARMSTADT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

universität innsbruck

При поддержке:

HESSEN Ministry of Economics, Energy, Transport and Regional Development, State of Hessen

www.passivehouseconference.org

20TH INTERNATIONAL PASSIVE HOUSE CONFERENCE 2016

Darmstadt | Germany

22 - 23 April 2016

22/23 April: Exhibition
24 April: Excursions

Workshops

20 April: Compact course: cost-effective Passive House

20/21 April: PHPP & designPH workshop

20/21 April: Workshops on windows, ventilation units, including concepts for cooling and dehumidification

20/21 April: Detailed workshops on Passive House classes | retrofits | cost-effective Passive Houses


Darmstadt Kranichstein © Passive House Institute

Passive House Institute

Wissenschaftsstadt Darmstadt

h_da HOCHSCHULE DARMSTADT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

universität innsbruck

Under the patronage of:

HESSEN Ministry of Economics, Energy, Transport and Regional Development, State of Hessen

www.passivehouseconference.org

20TH INTERNATIONAL PASSIVE HOUSE CONFERENCE 2016

Дармштадт | Германия

22 - 23 апреля 2016

22/23 апреля: выставка
24 апреля: экскурсии

Воркшопы

20 апреля: краткий курс: малозатратный пассивный дом
20/21 апреля: PHPP & designPH воркшоп
20/21 апреля: воркшопы по окнам, вентиляционным установкам, включая концепции охлаждения и осушения
20/21 апреля: подробный воркшоп по классам пассивного дома | санации | малозатратный пассивный дом


Darmstadt Kranichstein © Passive House Institute

Passive House Institute

Wissenschaftsstadt Darmstadt

h_da HOCHSCHULE DARMSTADT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

universität innsbruck

При поддержке:

HESSEN Ministry of Economics, Energy, Transport and Regional Development, State of Hessen

www.passivehouseconference.org

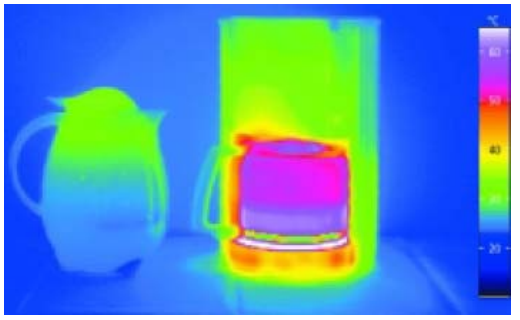
ИПД
Институт пассивного дома

Преимущества пассивных домов перед стандартными зданиями





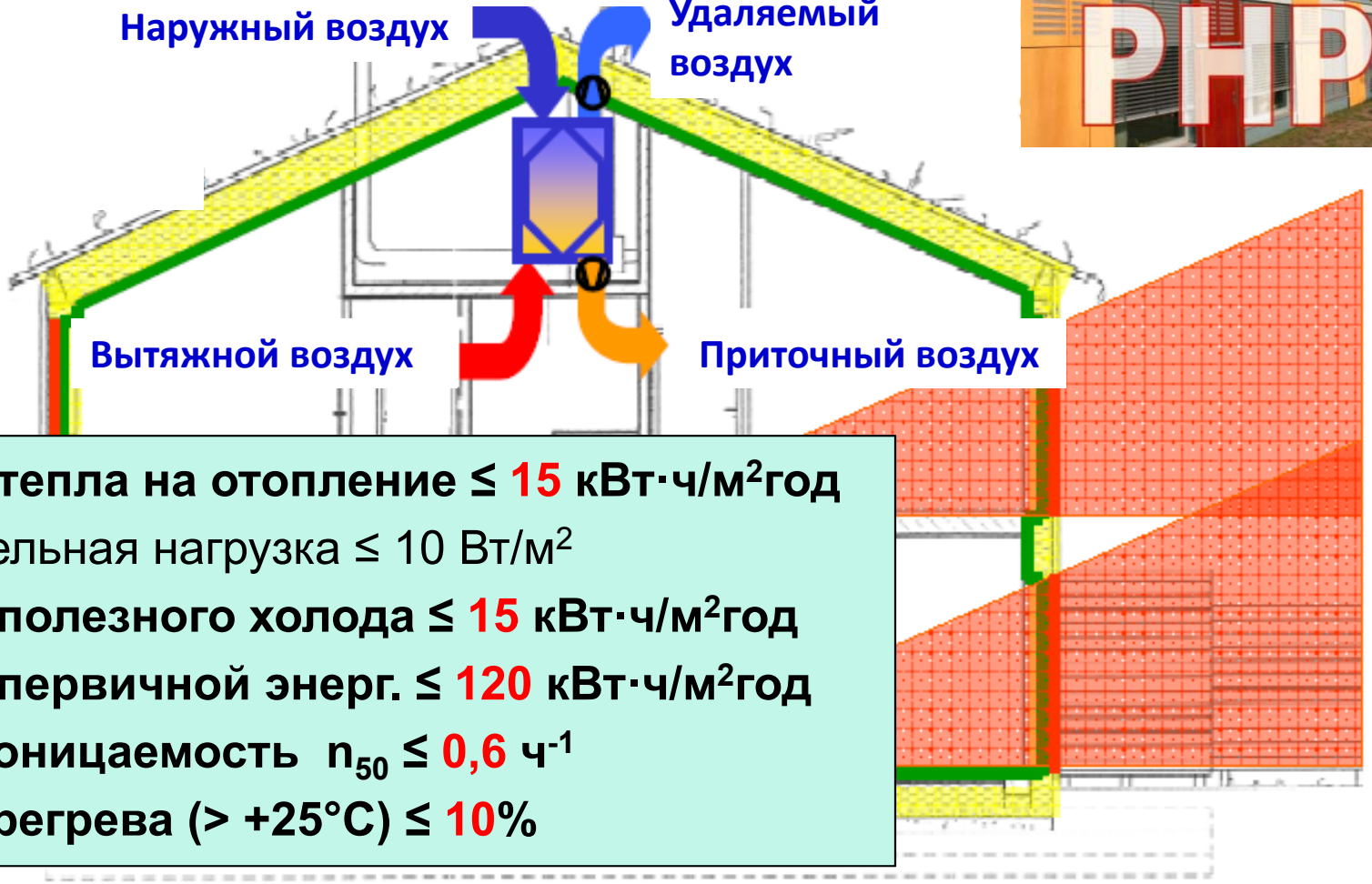




ИПД
Институт пассивного дома

Требования к пассивному дому





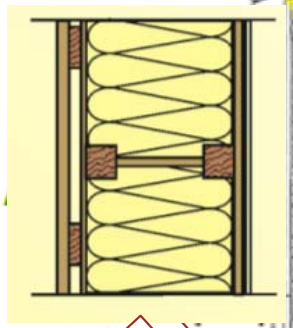
- **Уд. расход тепла на отопление ≤ 15 кВт·ч/м²год**
  или отопительная нагрузка ≤ 10 Вт/м²
- **Уд. расход полезного холода ≤ 15 кВт·ч/м²год**
- **Уд. расход первичной энерг. ≤ 120 кВт·ч/м²год**
- **Воздухопроницаемость n_{50} ≤ 0,6 $ч^{-1}$**
- **Частота перегрева (> +25°C) ≤ 10%**

ИПД
Институт пассивного дома

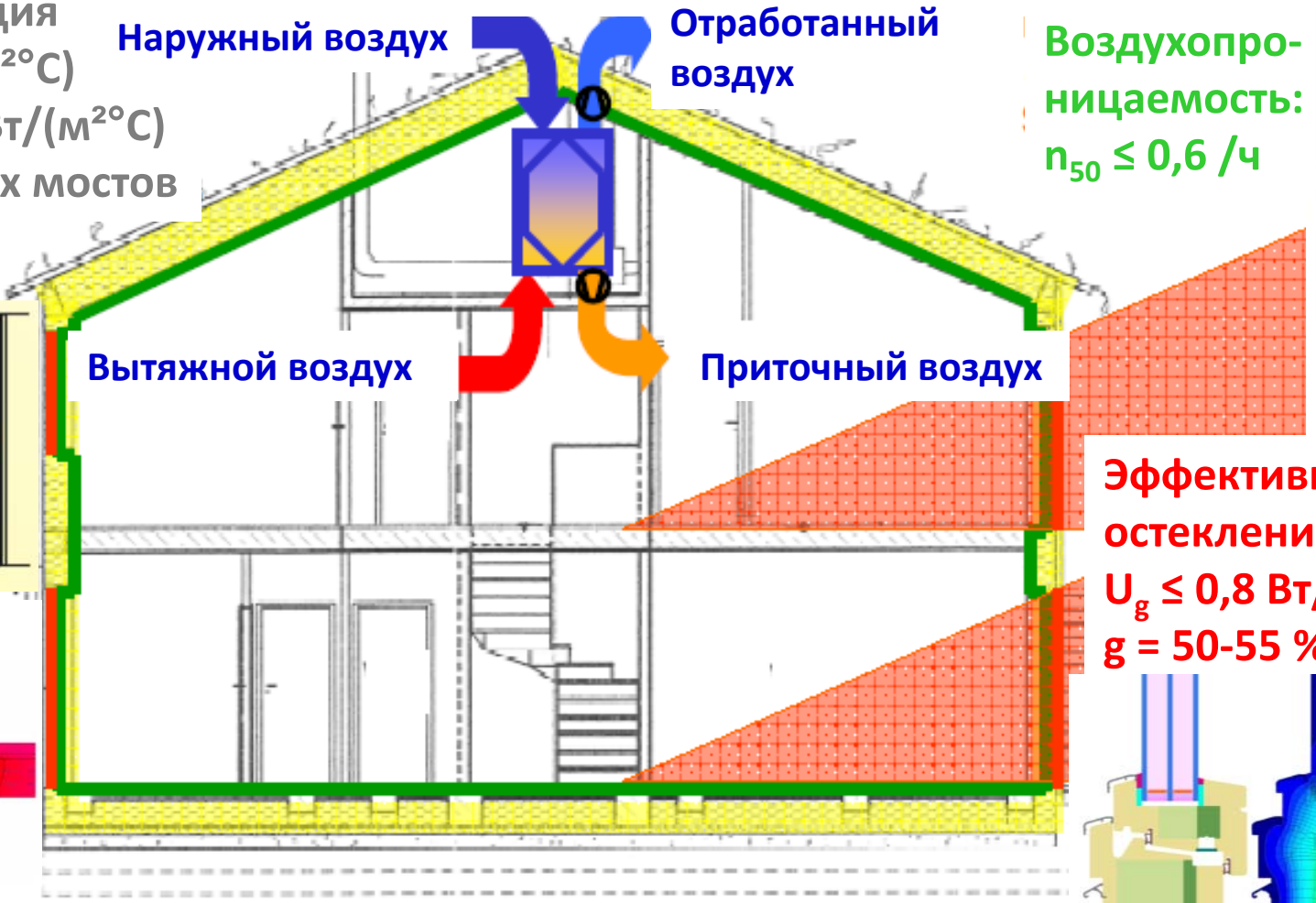
Компоненты пассивного дома

Вентиляция с КПД ≥ 75%

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







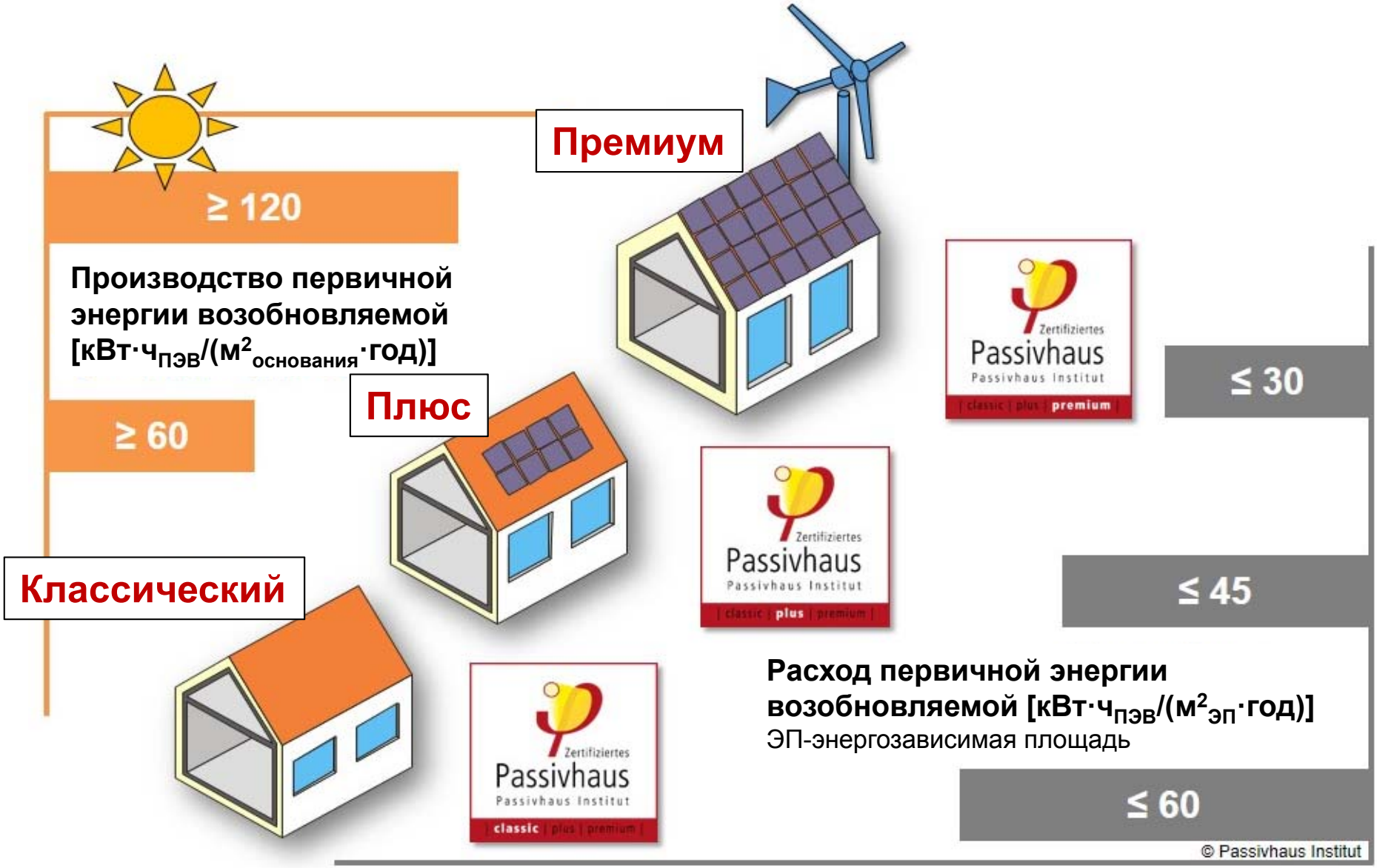
Воздухопро-
ницаемость:
n_{50} ≤ 0,6 /ч



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

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.

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.
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет около 45 кВт·ч/м^2 год (по методике PHPP)

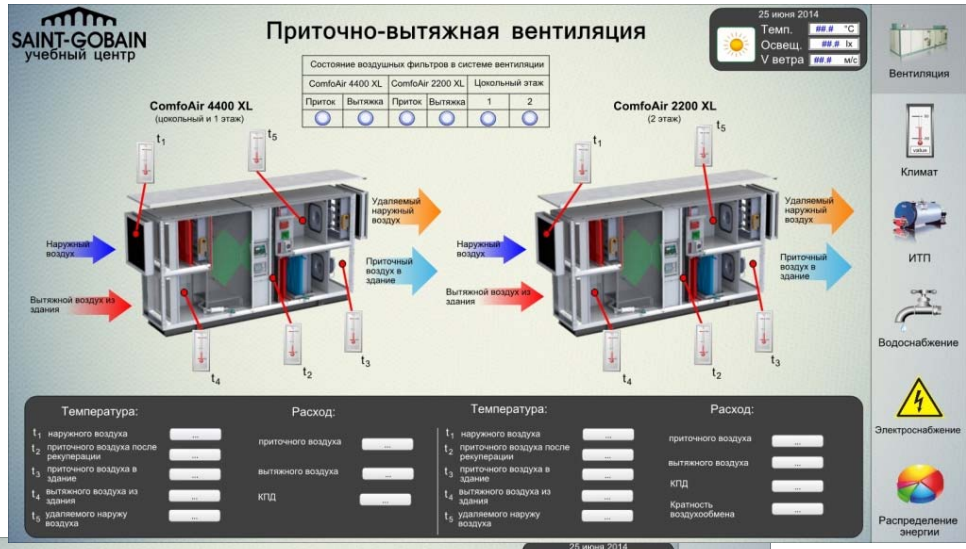


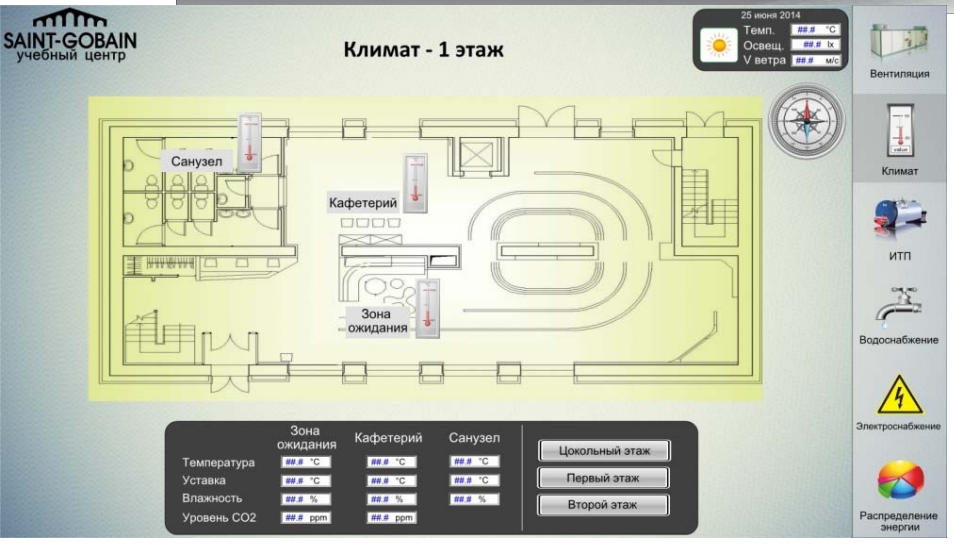


ИПД
Институт пассивного дома

Система мониторинга BMS и Energy Operation от Schneider Electric









ИПД
Институт пассивного дома

Индивидуальный жилой дом с ультранизким потреблением энергии

- ✔ Московская обл.
- ✔ Реализация – 2014 - 2016 г.г.
- ✔ Энергозависимая площадь дома – 293 м^2
- ✔ Расчетное значение удельного

расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – 32-35 кВт·ч/м^{2}год

Объект находится на стадии внутренней отделки

Компания «ИнтерСтрой»



ИПД
Институт пассивного дома









www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома










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 Nibe с вертикальными грунтовыми зондами, теплые водяные полы, солнечные коллекторы, вент. уст. Турков КПД 84%
- 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} = 0,31 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – расчетное значение 32 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Дом с пониженным энергопотреблением в Тверской области

- ✓ Реализация – 2014 -2015 г.г.
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 67 кВт·ч/м^{2}год
- ✓ 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 г. Волгодонск

- ✓ Реализация – 2013 - 2016 г.г.
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 58 кВт·ч/м^{2}год
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 375 м^2





ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

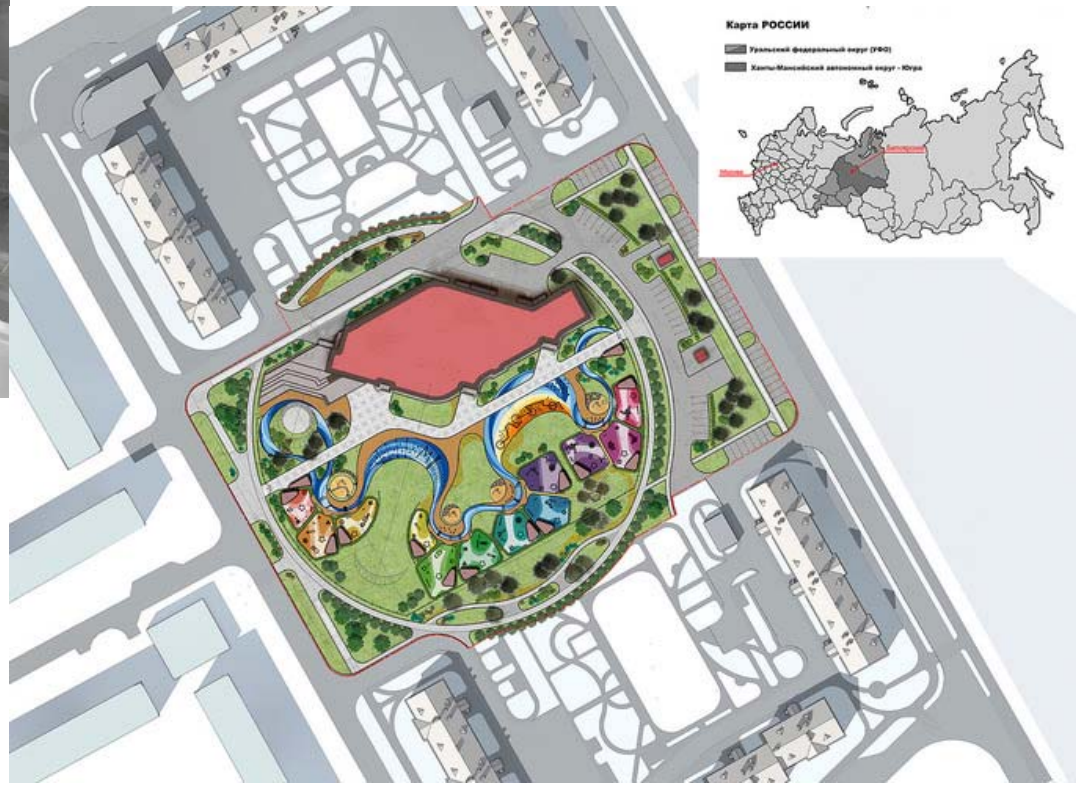
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 375 м^2 , 2 эт.
- ✓ Расчетное количество жителей – 2 человека
- ✓ Конструкция здания: ж/б плиты перекрытия, наружные стены из полнотелого кирпича
- ✓ Теплоизоляция: стены - плиты из базальтовой ваты PAROC Extra 340 мм, пол - XPS (Пеноплекс) 200 мм, кровля – мин. вата 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 нового типа на 220 детей с низким энергопотреблением в г. Белоярский, микрорайон 3А (ХМАО-Югра)



- ✓ Реализация: 2016-2018 гг.



www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома







ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики проекта:

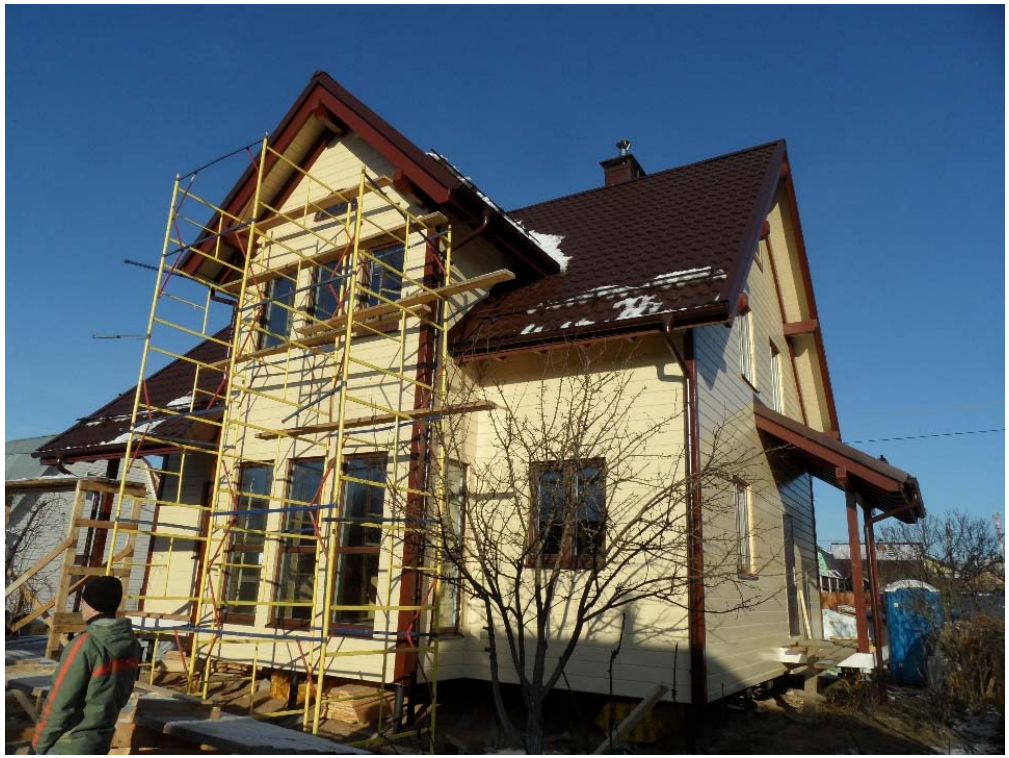
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 2938 м^2 , 2 этажа
- ✓ Расчетное количество человек – 220 детей, персонала 78 человек
- ✓ Конструкция здания: наружные стены из полнотелого кирпича, вентилируемый фасад, перекрытия – ж/б плиты
- ✓ Теплоизоляция: стены - плиты из каменной ваты 400 мм, пол - XPS 300 мм, 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

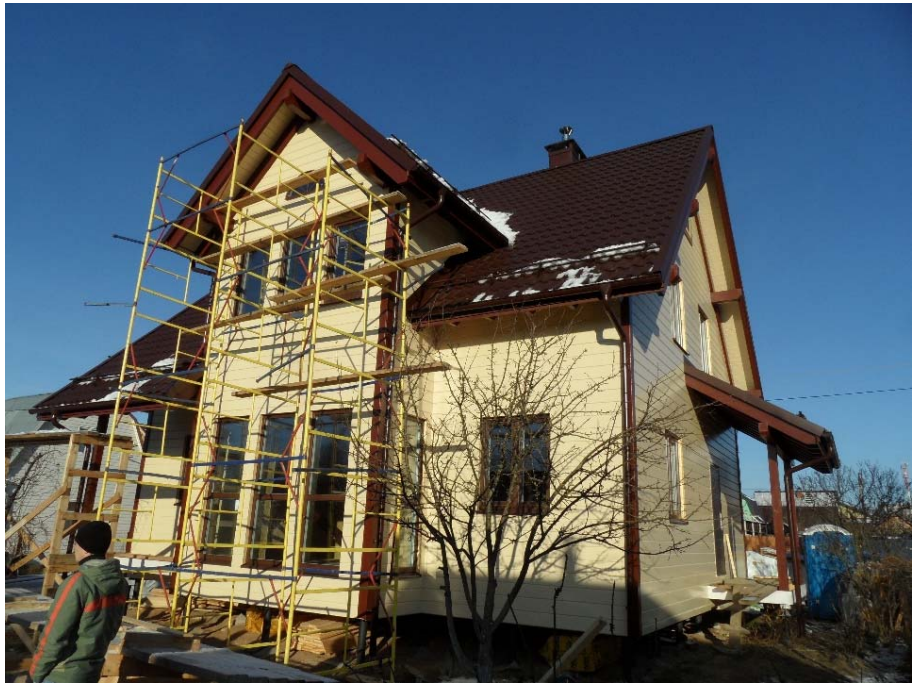
Дом с низким энергопотреблением в Московской области

- ✓ Реализация – 2015 г.
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 144 м^2
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 90 кВт·ч/м^{2}год





ИПД
Институт пассивного дома









ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

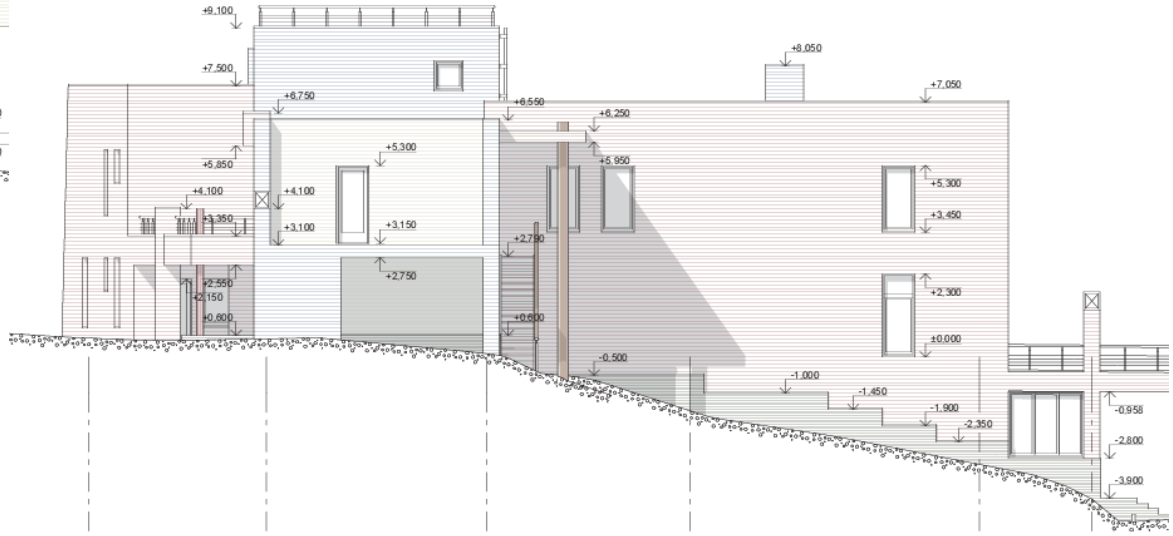
- ✓ Энергозависимая площадь дома – 146 м^2, 2 эт.
- ✓ Расчетное количество жителей – 4 человека
- ✓ Конструкция здания: деревянный каркас
- ✓ Теплоизоляция: стены - плиты ISOVER ВентФасад Оптима 220 мм, пол - 320 мм, скатная кровля – 280 мм, чердачное перекрытие – 280 мм.
- ✓ Оконный профиль Rehau INTELIO R = 0,9 (м^2·°С)/Вт, тройное теплоизолированное остекление Теплопакет 2.0 СТиС
- ✓ Сопротивление теплопередаче стен R = 5,4 (м^2·°С)/Вт, скатной кровли R = 5,9 (м^2·°С)/Вт, чердачного перекрытия R = 6,2 (м^2·°С)/Вт, пола R = 7 (м^2·°С)/Вт
- ✓ Применение вентиляционной установки Zender ComfoAir 350 с КПД 84%
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 90 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Дом с низким энергопотреблением в Московской области

- ✓ Реализация – 2016 г.
- ✓ Энергозависимая площадь жилой части дома – 280 м^2
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 55 кВт·ч/м^{2}год





ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики проекта:

- ✓ Энергозависимая площадь жилой части дома – 280 м^2 , 2 этажа
- ✓ Конструкция здания: наружные стены из полнотелого кирпича, вентилируемый фасад, перекрытия – ж/б плиты
- ✓ Теплоизоляция: стены ниже уровня грунта - XPS 300 мм, стены выше уровня грунта - плиты из минеральной ваты 300 мм, пол - XPS 300 мм, кровля – XPS 400 мм
- ✓ Сопротивление теплопередаче стен R = 6,7 - 8,8 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 13,0 (м^2·°С)/Вт, пола R = 8,4(м^2·°С)/Вт
- ✓ Применение вентиляционной установки с рекуперацией тепла
- ✓ Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение около 55 кВт·ч/м^{2}год

www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома





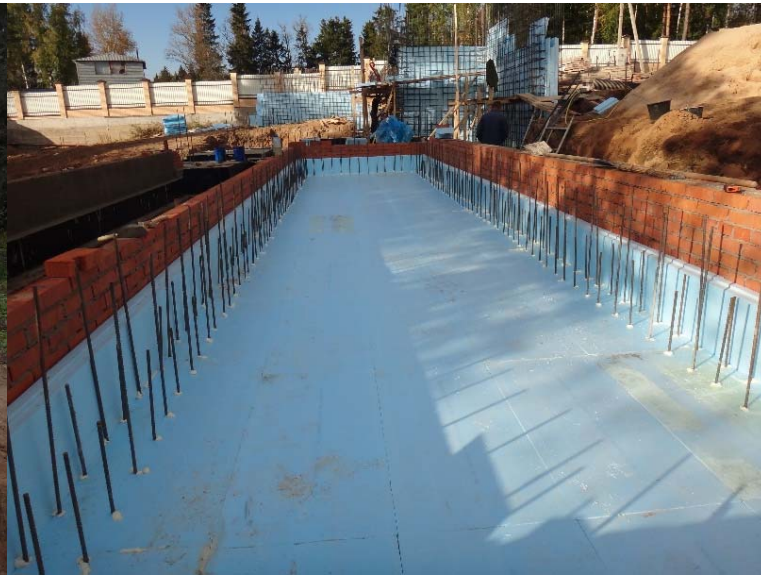



www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома





ИПД
Институт пассивного дома








ИПД
Институт пассивного дома








ИПД
Институт пассивного дома



ИПД
Институт пассивного дома

10-и этажный многоквартирный жилой дом в г. Челябинске (97 серия)

- Отапливаемая площадь одной секции – 2455 м^2
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период для одной секции составляет 90 кВт·ч/м^2 год (по методике СП 50.13330.2012)



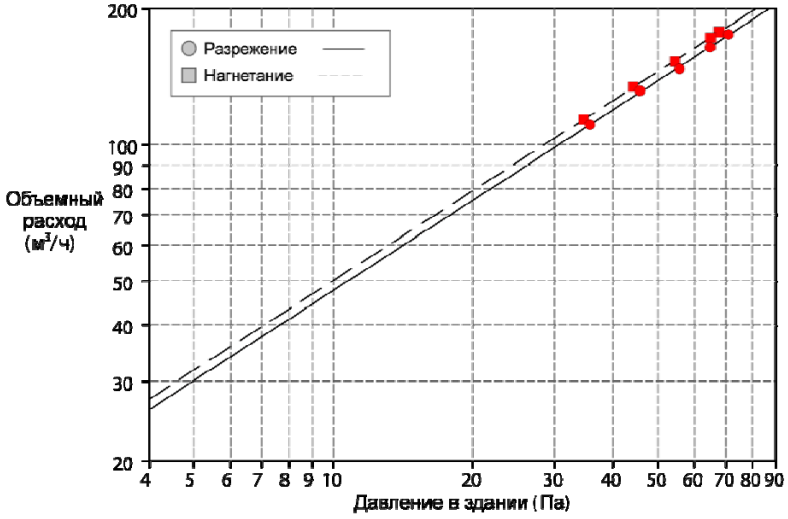


ИПД
Институт пассивного дома

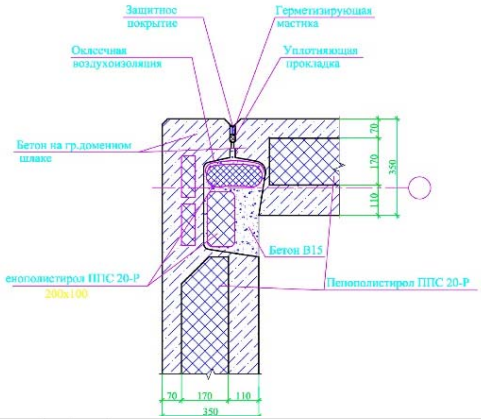
Blower Door test

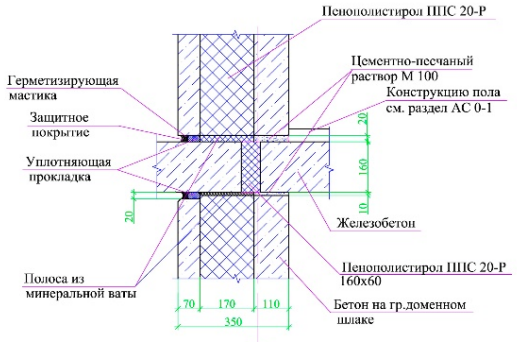


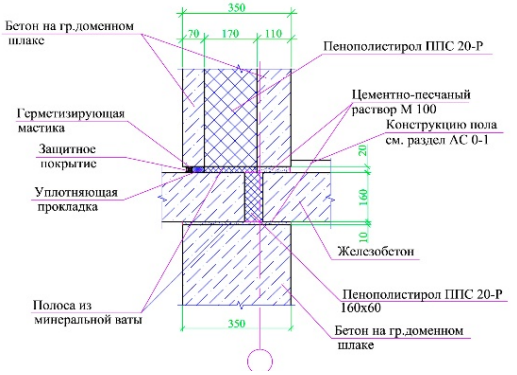
	Разрежение	Нагнетание	Среднее значение
Результаты измерения при 50 **Па:**			
V50: м³/ч Объемный расход	138 (+/- 1.4 %)	145 (+/- 0.5 %)	142
n50: 1/ч Кратность обмена воздуха	0.94	0.99	0.97
w50:			
q50:			
Площадь утечки:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (см²)	53.1 (+/- 9.6 %)	55.9 (+/- 3.2 %)	54.5
LBL ELA @ 4 Pa (см²)	28.0 (+/- 14.6 %)	29.5 (+/- 4.9 %)	28.7
Параметр утечки:			
Коэффициент расхода воздуха (Cenv) (м³/ч/Паⁿ)	10.4 (+/- 22.1 %)	11.0 (+/- 7.4 %)	
Коэффициент утечки воздуха (CL) (м³/ч/Паⁿ)	10.4 (+/- 22.1 %)	11.0 (+/- 7.4 %)	
Экспонента (n)	0.663 (+/- 0.055)	0.660 (+/- 0.018)	
Коэффициент корреляции	0.99899	0.99988	
Стандарт измерения:	EN 13829		
Режим измерения:	Разрежение и Нагнетание		
Метод измерения:	A		
Требования согласно:	СП 50.13330.2012 n50 ≤ 4 1/h		

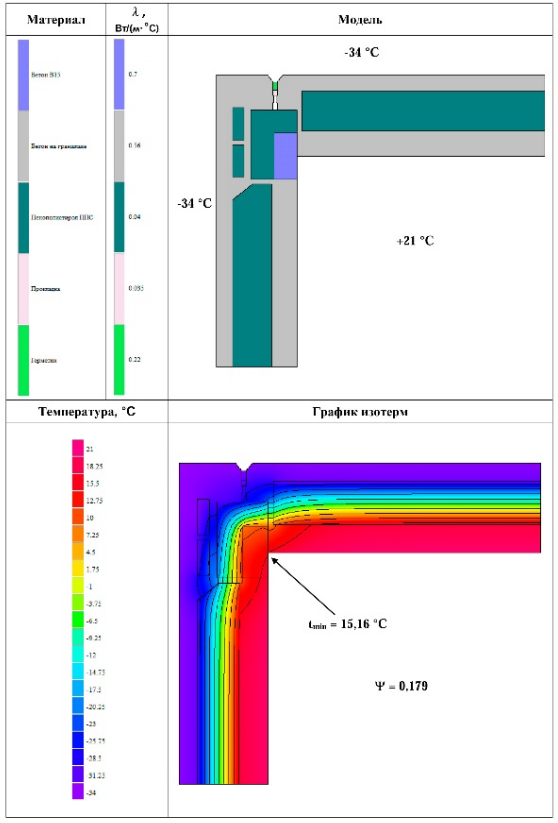


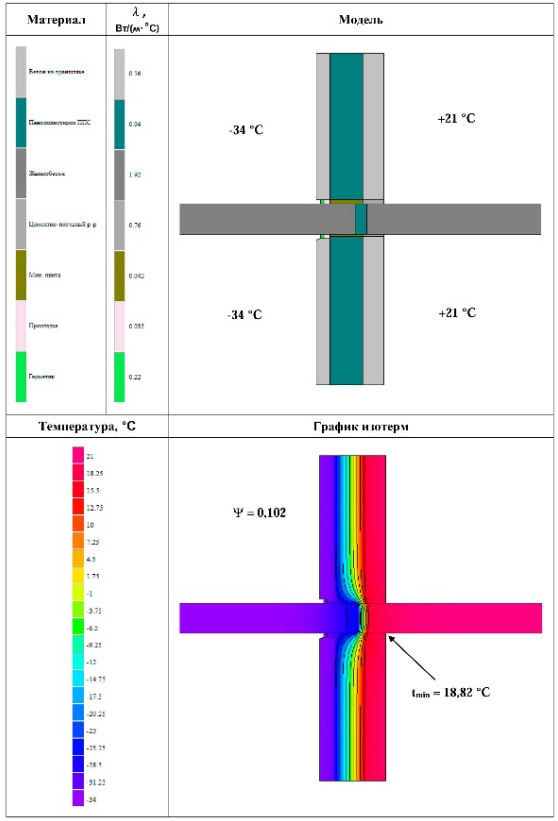
n_{50} = 0,97 1/ч

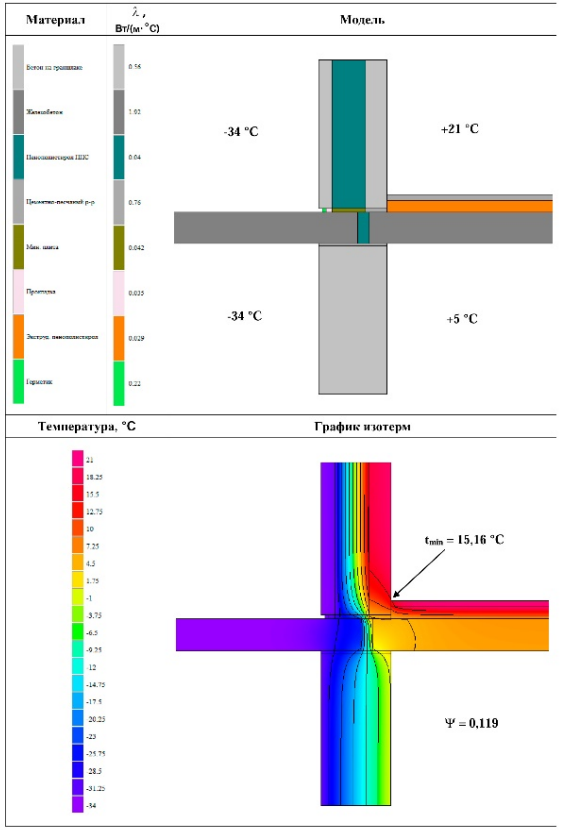

Защитное покрытие
Герметизирующая мастика
Оклеечная воздухоизоляция
Уплотняющая прокладка
Бетон на гр.доменном шлаке
Бетон В15
Пенополистирол ППС 20-Р
70
170
110
350


Пенополистирол ППС 20-Р
Цементно-песчаный раствор М 100
Конструкцию пола см. раздел АС 0-1
Герметизирующая мастика
Защитное покрытие
Уплотняющая прокладка
Железобетон
Пенополистирол ППС 20-Р 160х60
Полоса из минеральной ваты
Бетон на гр.доменном шлаке
70
170
110
350
20
160
10


350
70
170
110
Бетон на гр.доменном шлаке
Пенополистирол ППС 20-Р
Цементно-песчаный раствор М 100
Конструкцию пола см. раздел АС 0-1
Герметизирующая мастика
Защитное покрытие
Уплотняющая прокладка
Железобетон
Пенополистирол ППС 20-Р 160х60
Полоса из минеральной ваты
Бетон на гр.доменном шлаке
20
160
10

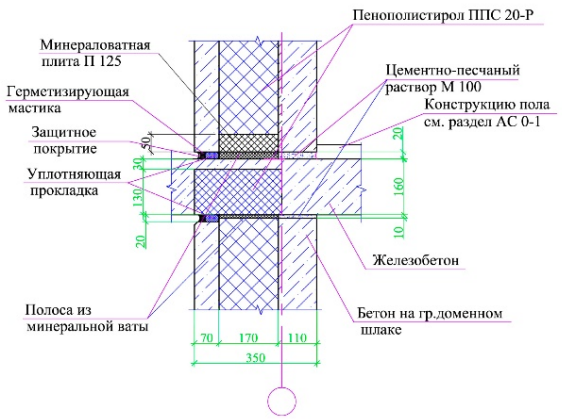

Материал
λ, Вт/(м·°С)
Модель
-34 °С
-34 °С
+21 °С
Температура, °С
График изотерм
tmin = 15,16 °С
Ψ = 0,179

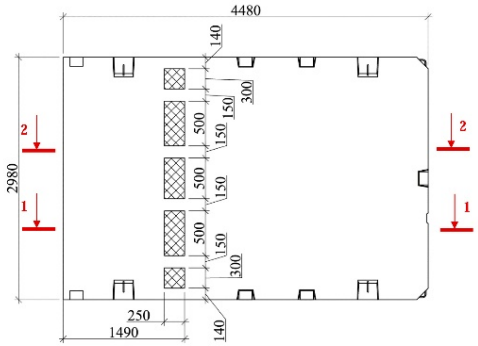

Материал
λ, Вт/(м·°С)
Модель
-34 °С
+21 °С
-34 °С
+21 °С
Температура, °С
График изотерм
Ψ = 0,102
tmin = 18,82 °С

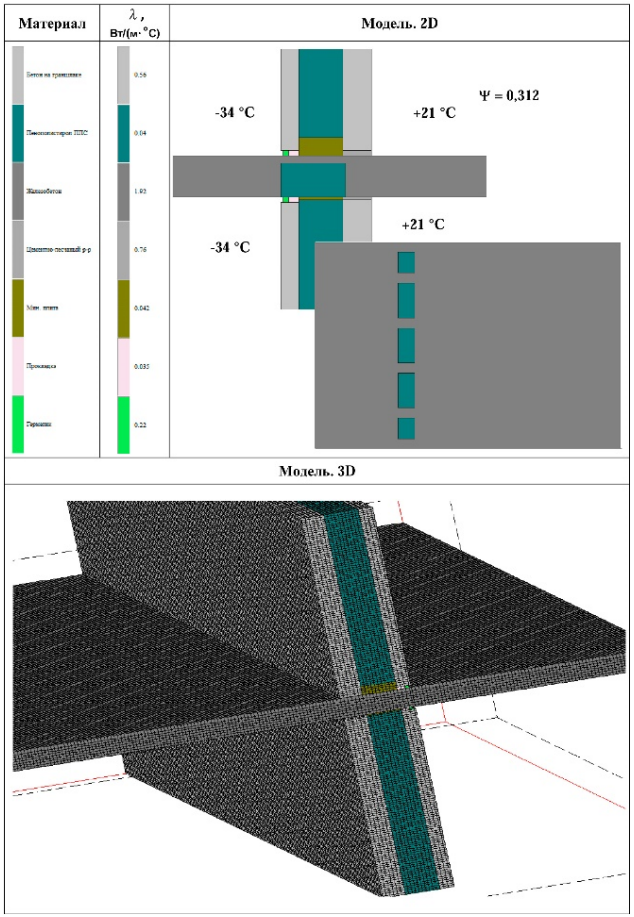

Материал
λ, Вт/(м·°С)
Модель
-34 °С
+21 °С
-34 °С
+5 °С
Температура, °С
График изотерм
tmin = 15,16 °С
Ψ = 0,119

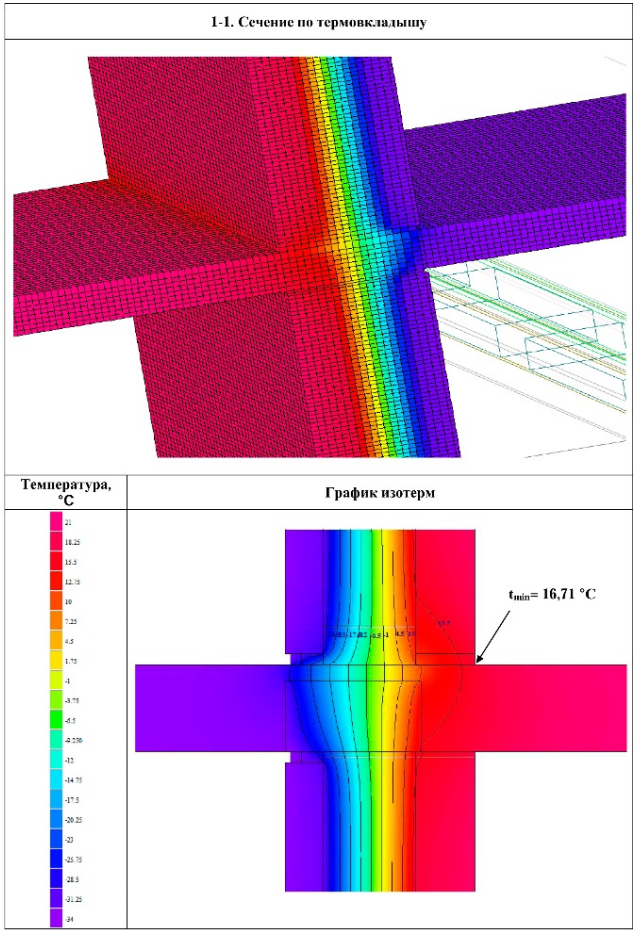
ИПД
Институт пассивного дома

6.2. Горизонтальный стык наружных панелей в зоне соединения с балконной плитой (измененные панели)









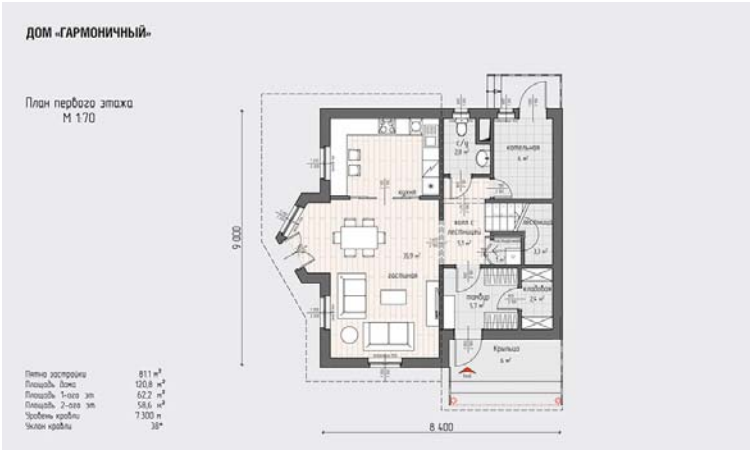
ИПД
Институт пассивного дома

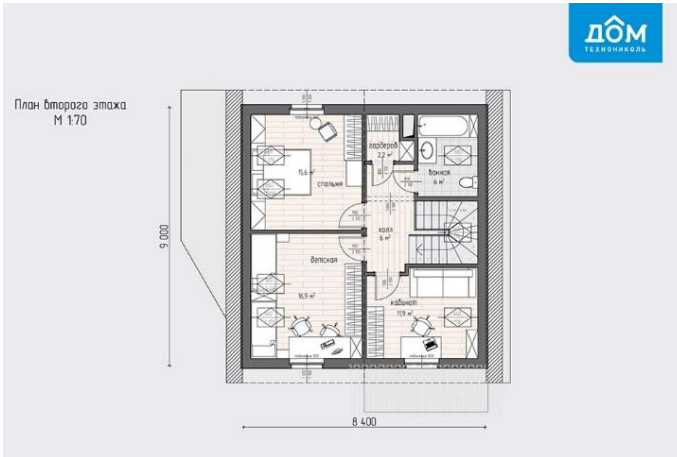
Дом ТехноНиколь

Оценка энергоэффективности проекта ТЕХНОНИКОЛЬ 120-2 «Гармоничный» по двум методикам: PHPP 2007 (Пакет проектирования пассивного дома) и СП 50.13330.2012 (Тепловая защита зданий) для 11 городов Российской Федерации.

ДОМ ТЕХНОНИКОЛЬ







www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Дом ТехноНиколь

ДОМ ТЕХНОНИКОЛЬ









ИПД
Институт пассивного дома

Примеры узлов примыкания окон

Варианты примыкания окна без выноса в зону теплоизоляции.







ИПД
Институт пассивного дома

Примеры узлов примыкания окон

Варианты примыкания окна без пароизоляционных пленок.





ИПД
Институт пассивного дома

Примеры узлов примыкания окон

Варианты примыкания окна без пароизоляционных пленок.





ИПД
Институт пассивного дома

Примеры узлов примыкания окон

Варианты примыкания окна без пароизоляционных пленок.





ИПД
Институт пассивного дома

Примеры узлов примыкания окон

Варианты примыкания окна без пароизоляционных пленок.





ИПД
Институт пассивного дома

Спасибо за внимание!



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